



بسمه تعالی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شغل و آموزش

عنوان شغل

تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

گروه شغلی

صنایع شیمیایی

کد ملی شغل

۸۱۴۲-۰۷

تاریخ تدوین استاندارد :

تا تاریخ ۹۵/۰۶/۱۵

مدت اعتبار استاندارد : از تاریخ ۹۰/۰۶/۱۵



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

کد ملی شناسایی شغل / شایستگی : ۰۷-۸۱۴۲

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 آزاد

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 ۶۶۹۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۰۰

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	علی باقرزاده	کارشناس ارشد	مهندسی پلیمر	کارشناس	۶ سال	تلفن ثابت: 8059835 تلفن همراه: - ایمیل: bagherzade@gmail.com آدرس: تهران - شرکت ملی صنایع پتروشیمی
۲	عادل امینی	دکتری	مهندسی پلیمر	استاد دانشگاه	۶ سال	تلفن ثابت: 44861771 تلفن همراه: - ایمیل: Amini_adel@yahoo.com آدرس: تهران - دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات
۳	محسن زیراهی	کارشناس ارشد	مهندسی پلیمر	کارشناس راکتورها	۶ سال	تلفن ثابت: 8059835 تلفن همراه: - ایمیل: M.zirahi@yahoo.com آدرس: تهران - شرکت ملی صنایع پتروشیمی
۴	محمد نعمتی	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی	مربی دانشگاه	۶ سال	تلفن ثابت: 44861771 تلفن همراه: - ایمیل: Nemati_mohamad@yahoo.com آدرس: تهران - دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات



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 فرآیندهای تولید پلیمرها
شرح شغل
تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها در حوزه ی صنایع شیمیایی و پلیمری بوده و شایستگی هایی از قبیل آنالیز محیط های پلیمریزاسیون، شیمی پلیمرها، محاسبات سینتیک، ترمودینامیک و پدیده های انتقال حرارت و جرم را در سیستم های صنعتی تولید پلیمرها، بهره برداری و کنترل فرایندهای مربوط به پلیمریزاسیون در راکتورهای ناپیوسته، نیمه پیوسته و پیوسته (CSTR یا PFR)، جهت تولید پلیمر با وزن مولکولی یا گرید مطلوب عهده دار بوده و این شغل با مهندسی شیمی، پلیمر، و شیمی کاربردی و شاغلین در صنعت پتروشیمی (واحدهای پلیمریزاسیون)، کارخانجات و کارگاه های تولید مواد پلیمری، در ارتباط است. تکنسین فرایندهای تولید پلیمرها در ارتباط با رئیس واحد یا بخش تولیدی و نیز اپراتورهای مربوطه می باشد.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی شیمی، پلیمر حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۱۴۴ ساعت - زمان آموزش نظری : ۴۴ ساعت - زمان آموزش عملی : ۱۰۰ ساعت - کارورزی : - 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 پلان تولید مواد پلیمری



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

بهره برداری و کنترل خط تولید صنعتی فرایندهای پلیمریزاسیون جهت تولید پلیمر با گرید مطلوب (وزن مولکولی مناسب) از طریق کنترل واکنش های پلیمریزاسیون، محیط پلیمریزاسیون و راکتورهای پلیمریزاسیون

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Technician of Polymer Production Process

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

* 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 فرآیندهای تولید پلیمرها

- شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	طبقه بندی راکتورهای پلیمریزاسیون در خط تولید پلان پلیمر
۲	رفع مشکلات سینتیکی، ترمودینامیکی و پدیده های انتقال حاکم بر واکنش های پلیمریزاسیون صنعتی
۳	راه اندازی راکتورهای ناپیوسته پلیمریزاسیون
۴	راه اندازی راکتورهای نیمه پیوسته پلیمریزاسیون
۵	بهره برداری از راکتورهای پیوسته با اختلاط کامل پلیمریزاسیون
۶	بهره برداری از راکتورهای پیوسته لوله ای پلیمریزاسیون
۷	کنترل فرایند در راکتورهای پلیمریزاسیون
۸	تهیه گزارش تولید روزانه
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : طبقه بندی راکتورهای پلیمریزاسیون در خط تولید پلان پلیمر
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۰	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱	دانش : - مفاهیم اولیه راکتورهای پلیمریزاسیون
- دیتا پروژکتور			۱	- سطوح مختلف طراحی راکتورها • میکروسکوپی یا مولکولی (micro scale)
- پایلوت واحد تولید پلیمر				• ماکروسکوپی موضعی (meso scale)
- فشار سنج			۱	• ماکروسکوپی کلی (macro scale)
- ترموکوپل			۱	- فرایندهای شکل دهی واکنشی پلیمریزاسیون
- لباس کار			۱	- عوامل مهم در انتخاب راکتورها - راکتورهای آزمایشگاهی، نیمه صنعتی و صنعتی
- کلاه ایمنی		۴		مهارت : - دسته بندی راکتورها از نظر عملکرد
- دستکش				• راکتورهای پیوسته
- ماسک				• راکتورهای ناپیوسته
- کپسول آتش نشانی		۲		• راکتورهای جریان قالبی
- جعبه کمک های اولیه		۲		• راکتورهای همزن دار
		۲		- دسته بندی راکتورها براساس تبادل انرژی و جرم
				- تحلیل پدیده اختلاط در راکتورها
				- انتخاب نوع راکتور



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : طبقه بندی راکتورهای پلیمریزاسیون در خط تولید پلان پلیمر
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - افزایش بازده و بهره وری خط تولید فرایندهای پلیمریزاسیون 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی و ماسک جهت جلوگیری از استنشاق بخارات شیمیایی مونومرها - توجه به ارگونومی محیط کار - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه - استفاده صحیح از وسایل آزمایشگاهی : بکارگیری در رنج مناسب ، محافظت از ضربه 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - انتخاب راکتور با کمترین میزان آلودگی هوا و یا ایجاد پسماندهای صنعتی 			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : رفع مشکلات سینتیکی، ترمودینامیکی و پدیده‌های انتقال حاکم بر واکنش‌های پلیمریزاسیون صنعتی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۲	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱	دانش : - مبانی طراحی راکتورهای پلیمری
- دیتا پروژکتور			۱	- ترمودینامیک واکنش
- لباس کار			۱	- سینتیک واکنش
- کپسول آتش نشانی			۱	- متغیرهای عمومی موثر بر سرعت واکنش پلیمریزاسیون
- جعبه کمک‌های اولیه			۱	- روش‌های تجربی تعیین سینتیک واکنش
			۱	- تاثیر دما بر سرعت واکنش‌های پلیمریزاسیون
			۱	- تعادل در واکنش‌های پلیمریزاسیون
			۱	- تاثیر انرژی فعال‌سازی بر سرعت واکنش‌های پلیمریزاسیون



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : رفع مشکلات سینتیکی، ترمودینامیکی و پدیده های انتقال حاکم بر واکنش های پلیمریزاسیون صنعتی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	۲			مهارت : - انجام محاسبات ترمودینامیکی - تقسیم بندی واکنش های پلیمریزاسیون بر اساس فازهای موجود در واکنش - محاسبه کلی سرعت واکنش های شیمیایی - تعیین درجه کلی واکنش های پلیمریزاسیون - تقسیم بندی واکنش های پلیمریزاسیون بر اساس تعداد معادلات - موازنه کردن انرژی و جرم در واکنش های پلیمری
	۲			نگرش : - رفع چالش ها و موانع بر سر راه تولید انبوه در مقیاس صنعتی پلیمرهای تجاری
	۲			ایمنی و بهداشت : - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی و ماسک - توجه به ارگونومی محیط کار - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه
				توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : راه اندازی راکتورهای ناپیوسته پلیمریزاسیون
	جمع	عملی	نظری	
	۲۳	۱۸	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - پایلوت واحد تولید پلیمر - فشار سنج - ترموکوپل - دستگاه GC			۱ ۱ ۱ ۱ ۱	دانش : - مزایا و معایب راکتورهای ناپیوسته - کاربردهای راکتورهای ناپیوسته - راکتورهای ناپیوسته ساکن - راکتورهای ناپیوسته همزن دار - معیارهای انتقال حرارت در راکتورهای مخزنی همزن دار
- مونومر استایرن - مونومر پلی اتیلن - مونومر PVC - مونومر پلی پروپیلن - لباس کار - کلاه ایمنی - دستکش - ماسک - محافظ گوش - کپسول آتش نشانی - جعبه کمک های اولیه		۱,۵ ۱,۵ ۱,۵ ۱,۵ ۱,۵ ۱,۵ ۱,۵ ۱,۵ ۱,۵ ۱,۵ ۱,۵ ۱,۵		مهارت : - کنترل و آنالیز اختلاط در راکتورهای همزن دار ناپیوسته - انتخاب نوع هم زن - محاسبه توان هم زن - آزمودن کارایی اختلاط - بهره برداری و کنترل راکتورهای ناپیوسته با اختلاط کامل صنعتی - بهره برداری و کنترل راکتورهای ناپیوسته پلیمریزاسیون لنگ چرخشی - محاسبات سینتیکی در راکتورهای ناپیوسته - محاسبه زمان واکنش در راکتورهای ناپیوسته با اختلاط کامل همزن دار - محاسبه انتقال حرارت در طراحی راکتورهای ناپیوسته - انتخاب دمای واکنش در پلیمریزاسیون رادیکالی - کنترل وزن مولکولی پلیمر با واکنش های اختتام - کنترل وزن مولکولی پلیمر با واکنش های انتقال



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: راه اندازی راکتورهای ناپیوسته پلیمریزاسیون
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - کاهش زمان لازم فرایند - بهبود کیفیت محصول 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی، ماسک و دستکش. - توجه به ارگونومی محیط کار - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه (بهره برداری از راکتور در نقطه "گریز دمایی" یا Hot Spot باعث افزایش شدید دمای داخل راکتور شده و انفجار را در پی خواهد داشت). 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - پرهیز از پخش مواد پلیمری و منومرها در محیط - پرهیز از تماس بدون محافظ با راکتور 			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : راه اندازی راکتورهای نیمه پیوسته پلیمریزاسیون
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۸	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - رایانه - دیتا پروژکتور - پایلوت واحد تولید پلیمر - فشار سنج - ترموکوپل - دستگاه GC 			<ul style="list-style-type: none"> ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ 	<p style="text-align: right;">دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - راکتورهای نیمه صنعتی - پلیمریزاسیون مرحله ای - هموپلیمریزاسیون - کوپلیمریزاسیون - کاربردهای راکتورهای نیمه پیوسته
<ul style="list-style-type: none"> - مونومر استایرن - مونومر پلی اتیلن - مونومر PVC - مونومر پلی پروپیلن - لباس کار 		<ul style="list-style-type: none"> ۲ ۲ ۲ ۲ 		<p style="text-align: right;">مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - کنترل و نظارت بر واکنش های هموپلیمریزاسیون - کنترل و نظارت بر واکنش های کوپلیمریزاسیون - کنترل دما و تبادل حرارت بهتر - بالا بردن بازدهی
<ul style="list-style-type: none"> - کلاه ایمنی - دستکش - ماسک - کپسول آتش نشانی - جعبه کمک های اولیه 				<p style="text-align: right;">نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - بهبود کیفیت محصول پلیمریزاسیون مرحله ای



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : راه اندازی راکتورهای نیمه پیوسته پلیمریزاسیون
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی، ماسک و دستکش - توجه به ارگونومی محیط کار بهره برداری از راکتور در نقطه "گریز دمایی" یا Hot Spot باعث افزایش شدید دمای داخل راکتور شده و انفجار را در پی خواهد داشت. لذا استفاده از Safety valve و کپسول های آتش نشانی در محل سایت ضروری است. - استفاده صحیح از وسایل آزمایشگاهی : بکارگیری در رنج مناسب ، محافظت از ضربه			
	توجهات زیست محیطی : - پرهیز از پخش مواد پلیمری و منومرها در محیط - پرهیز از تماس بدون محافظ با راکتور			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری از راکتورهای پیوسته با اختلاط کامل پلیمریزاسیون
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
- رایانه			۱	- مزایا و معایب راکتورهای پیوسته با اختلاط کامل
- دیتا پروژکتور			۱	- پدیده جدایش در راکتورهای پیوسته با اختلاط کامل
- پایلوت واحد تولید پلیمر			۱	- راکتورهای پیوسته با اختلاط کامل در حالت پایا
- فشار سنج			۱	- پلیمریزاسیون آنیونی
- ترموکوپل			۱	- پلیمریزاسیون رادیکال آزاد
- دستگاه GC			۱	- پلیمریزاسیون توده ای
- مونومر استایرن			۱	- واکنش های همو پلیمریزاسیون
- مونومر پلی اتیلن			۱	- واکنش های کوپلیمریزاسیون
- مونومر PVC			۱	
				مهارت :
- مونومر پلی پروپیلن				- کنترل و نظارت بر راکتورهای همزن دار جدایش یافته
- لباس کار	۲			- آنالیز مراحل پایدار در تانک های همزن دار
- کلاه ایمنی	۲			- سرمایش راکتورهای پیوسته با اختلاط کامل
- دستکش	۲			- کنترل توزیع وزن مولکولی پلیمریزاسیون رادیکالی
- ماسک	۲			- کنترل توزیع وزن مولکولی پلیمریزاسیون مرحله ای
- کپسول آتش نشانی	۲			- تحلیل دینامیک راکتورهای پیوسته با اختلاط کامل
- جعبه کمک های اولیه	۲			- تحلیل دینامیک پیکربندی های راکتورهای دیگر
			۲	- اتصال راکتورهای با اختلاط کامل هم حجم

استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری از راکتورهای پیوسته با اختلاط کامل پلیمریزاسیون
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - بهبود کیفیت محصول و قابلیت تولید دوباره - افزایش بازده و بهره وری 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - بهره برداری از راکتور در نقطه "گریز دمایی" یا Hot Spot باعث افزایش شدید دمای داخل راکتور شده و انفجار را در پی خواهد داشت. لذا استفاده از Safety valve و کپسول های آتش نشانی در محل سایت ضروری است. - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی، ماسک و دستکش - توجه به ارگونومی محیط کار - تهویه محیط کار 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - دپو و تخلیه مناسب ضایعات پلیمری 			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: بهره برداری از راکتورهای پیوسته لوله ای پلیمریزاسیون
	جمع	عملی	نظری	
	۲۱	۱۶	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - پایلوت واحد تولید پلیمر - فشار سنج - ترموکوپل - دستگاه GC - مونومر استایرن - مونومر پلی اتیلن - مونومر PVC - مونومر پلی پروپیلن - لباس کار - کلاه ایمنی - دستکش - ماسک - کپسول آتش نشانی - جعبه کمک های اولیه			۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲	دانش : - تاریخچه راکتورهای پیوسته لوله ای پلیمریزاسیون - عوامل مهم در تجزیه و تحلیل رفتار یک راکتور لوله ای <ul style="list-style-type: none"> • طولیل شدن نمودار سرعت • گریز دمایی • تاثیر برآیند لوله های مختلف بر واکنش - راکتورهای لوله ای اصلاح شده - معادلات راکتور لوله ای - شرایط غیر همدمما
			مهارت : - کنترل و نظارت بر راکتورهای پیوسته لوله ای در حالت پایا - محاسبه زمان پر کردن و باقیماندن در راکتورهای پیوسته - اتصال راکتورهای با جریان قالبی - کنترل و نظارت بر راکتورهای پیوسته حلقه ای پلیمریزاسیون - کنترل و نظارت بر راکتورهای پیوسته با اختلاط ساکن - مقایسه راکتورهای لوله ای با راکتورهای با اختلاط کامل - مدل سازی متوسط های عددی و وزنی وزن مولکولی در راکتورهای لوله ای - بهینه سازی فرایند عملیات در دمای بالا	



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری از راکتورهای پیوسته لوله ای پلیمریزاسیون
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - بهبود کیفیت محصول و قابلیت تولید دوباره - افزایش بازده و بهره وری			
	ایمنی و بهداشت : - بهره برداری از راکتور در نقطه "گریز دمایی" یا Hot Spot باعث افزایش شدید دمای داخل راکتور شده و انفجار را در پی خواهد داشت. لذا استفاده از Safety valve و کپسول های آتش نشانی در محل سایت ضروری است. - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی، ماسک و دستکش - توجه به ارگونومی محیط کار - تهویه محیط کار			
	توجهات زیست محیطی : - دپو و تخلیه مناسب ضایعات پلیمری			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : کنترل فرایند در راکتورهای پلیمریزاسیون
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۰	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - پایلوت واحد تولید پلیمر - فشار سنج			۱,۵ ۱ ۱,۵	دانش : - ابزار اندازه گیری - اهداف اندازه گیری - عوامل مهم در کنترل فرایند ها
- ترموکوپل - مونومر استایرن - مونومر پلی اتیلن - مونومر PVC - مونومر پلی پروپیلن - لباس کار		۲ ۲ ۲ ۲ ۲		مهارت : - نمونه گیری - اندازه گیری خواص مهم پلیمرها - ارزیابی مقدار اندازه گیری شده با مقدار مرجع - کنترل فرایند - پیاده سازی صنعتی کنترلر ها
- کلاه ایمنی - دستکش - ماسک - کپسول آتش نشانی - جعبه کمک های اولیه	نگرش : - اتوماسیون فرایند			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : کنترل فرایند در راکتورهای پلیمریزاسیون
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - بهره برداری از راکتور در نقطه "گریز دمایی" یا Hot Spot باعث افزایش شدید دمای داخل راکتور شده و انفجار را در پی خواهد داشت. لذا استفاده از Safety valve و کپسول های آتش نشانی در محل سایت ضروری است. - حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی، ماسک و دستکش - توجه به ارگونومی محیط کار - تهویه محیط کار 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - دپو و تخلیه مناسب ضایعات پلیمری 			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تهیه گزارش تولید روزانه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۰	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - لباس کار - کپسول آتش نشانی - جعبه کمک های اولیه			۲ ۲	دانش : - اقسام گزارش <ul style="list-style-type: none"> • گزارش کتبی • گزارش شفاهی - معیارهای انتخاب روش مناسب <ul style="list-style-type: none"> • خواست گزارشخواه • هزینه • زمان • امکانات • ثبت و بایگانی
		۲ ۲ ۲ ۲ ۲		مهارت : - تهیه گزارش در مورد انواع روند تولید - تهیه گزارش در مورد محیط پلیمریزاسیون - تهیه گزارش در مورد راکتورهای پلیمریزاسیون - تهیه گزارش در مورد عملیات واحد - مقایسه مزایا و معایب اقسام تهیه گزارش



استاندارد آموزش تکنسین فرآیندهای تولید پلیمرها

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تهیه گزارش تولید روزانه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - تهیه گزارش کار برای مسئول زیربط و نیز انجام امور آموزشی برای کارآموزان			
	ایمنی و بهداشت : - توجه به ارگونومی محیط کار - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه - تهویه محیط کارگاه			
	توجهات زیست محیطی : - توجه حتمی به گزارش مواد ناشی احتمالی			



- 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	پرینتر	لیزری (سیاه و سفید)	یک دستگاه	
۴	کپسول آتش نشانی	مخصوص کارگاه	یک دستگاه	
۵	جعبه کمک های اولیه		یک جعبه	
۶	پایلوت واحد تولید پلیمر	پلی استایرن پلی اتیلن پلی وینیل کلراید پلی پروپیلن	یک دستگاه	وجود یکی از پایلوت ها کفایت می نماید
۷	دستگاه GC	تجاری موجود در بازار	یک دستگاه	جهت آنالیز محصولات خروجی از راکتور پایلوت
۸				
۹				
۱۰				

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .



– برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات	
۱	مونومر استایرن	گرید تجاری	با توجه به مقیاس پایلوت تولید پلیمر انتخاب شود	با توجه به پایلوت در اختیار، اقدام به تهیه یکی از خوراک ذکر شده نمایید.	
۲	مونومر وینیل کلراید	گرید تجاری			
۳	مونومر اتیلن	گرید تجاری			
۴	مونومر پروپیلن	گرید تجاری			
۵	لباس کار	آزمایشگاهی			یک عدد هر نفر
۶	کلاه ایمنی	جهت بازدید از پلان تولید پلیمرها			یک عدد هر نفر
۷	دستکش	مقاوم در برابر مواد شیمیایی			یک عدد هر نفر
۸	ماسک	جلوگیری از استنشاق بخار مونومرها			یک عدد هر نفر

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	میز و صندلی	با روکش مقاوم در برابر مواد شیمیایی	۱ عدد هر نفر	جهت اندازه گیری
۲	ترموکوپل	جیوه ای با درجه بندی سلسیوس از ۰ تا ۱۰۰	دو عدد	دمای جریان ورود و خروج از راکتور جهت اندازه گیری
۳	فشار سنج	بوردون گیج با محدوده فشار اتمسفریک (یک تا ده بار)	دو عدد	فشار جریان ورود و خروج از راکتور
۴	روتامتر	با لوله شیشه بورو سیلیکات برای بدنه و شناور فلزی	یک عدد	
۵	اریفیس	هم محور یا Concentric	یک عدد	
۱۰	ماشین حساب	مهندسی	یک عدد هر نفر	

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	Principle of Polymerization Chemical Reaction Engineering	Odian	-	1981	New York	J.Wiley & Sons
۲		Octave Levenspiel	-	3rd Edition	New York	J.Wiley & Sons
۳						

- 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	Encyclopedia of Polymer Science and Technology	2005	-	-		John Wiley & Sons	
۲							
۳							



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

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