



بسمه تعالی

معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شغل و آموزش

عنوان شغل

تکنسین بهبود فرآیند تولید الیاف سنتزی

گروه شغلی

صنایع شیمیایی

کد ملی شایستگی

۸۱۴۲-۱۳

تاریخ تدوین استاندارد :

تا تاریخ ۹۵/۰۶/۱۵

۹۰/۰۶/۱۵

مدت اعتبار استاندارد : از تاریخ



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

کد ملی شناسایی شغل / شایستگی : ۸۱۴۲-۱۳

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](mailto: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	امید رستمی	کارشناسی ارشد	مهندسی نساجی	مسئول آزمایشگاه شیمی - حوله هنرمند	۶ سال	تلفن ثابت: ۴۳۵۴۳۲۲ تلفن همراه: ----- ایمیل: omid_rostami@gmail.com آدرس: تبریز - جاده آذر شهر - حوله هنرمند
۳	جمال اسدزاده	کارشناس ارشد	مهندسی نساجی	دانشجو	۶ سال	تلفن ثابت: ----- تلفن همراه: ----- ایمیل: A-Asadz12@yahoo.com آدرس: دانشگاه صنعتی سهند
۴	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



## **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.



<b>نام شغل :</b>	
<b>تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی</b>	
<b>شرح شغل</b>	
<p>تکنسین بهبود فرآیند تولید الیاف سنتزی در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل تولید الیاف مصنوعی نایلون، پلی استر، اکریلیک و پلی پروپیلین، ذوب ریسی، ترریسی و خشک ریسی، کشش و تکسچرایزینگ آنها و عملیات رنگرزی و رفع مشکلات فرایندی در تمام مراحل خطوط تولید الیاف مصنوعی و آنالیز خواص فیزیکی و شیمیایی لیف تولید شده را عهده دار بوده و این شغل با مهندسین نساجی با گرایش شیمی الیاف و تکنولوژی ماشین آلات نساجی، مهندسین شیمی و پلیمر، تولیدکنندگان الیاف مصنوعی مثل پلی آمید (نایلون)، پلی استر (پلی اتیلن ترفتالات)، اکریلیک و الیاف PP در صنایع فرش، منسوجات خانگی، ژئوتکستایلها، در ارتباط است.</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
<p><b>حداقل میزان تحصیلات :</b> لیسانس مهندسی شیمی، نساجی با گرایش شیمی الیاف - شیمی کاربردی</p> <p><b>حداقل توانایی جسمی :</b> سلامت کامل</p> <p><b>مهارت های پیش نیاز این استاندارد :</b> ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
<b>طول دوره آموزش</b>	: ۱۶۰ ساعت
<b>- زمان آموزش نظری</b>	: ۳۵ ساعت
<b>- زمان آموزش عملی</b>	: ۱۲۵ ساعت
<b>- کارورزی</b>	: - ساعت
<b>- زمان پروژه</b>	: - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
آزمون عملی : 65%	
آزمون کتبی عملی : 25%	
اخلاق حرفه ای : 10%	
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان</b>	
<p>- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی، با ۲ سال سابقه کار در کارخانه تولید الیاف مصنوعی مثل الیاف نایلون، پلی استر، اکریلیک و پلی پروپیلین (الیاف PP)</p>	



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

رفع مشکلات فرایندی مرتبط با خطوط تولید الیاف مصنوعی شامل اکستروود کردن، ذوب ریسی، ترریسی، خشک ریسی، کشش - تسچرایزینگ، شستشو و خشک کردن

\* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

**Technician of Synthetic Fibers Production**

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

ایراتور تولید الیاف سنتزی

\* 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 اعلام از وزارت کار |



## استاندارد شغل تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	تولید الیاف نایلون ۶۶ و نایلون ۶
۲	تجزیه و تحلیل خواص الیاف نایلون
۳	تولید الیاف پلی استر از پلی اتیلن ترفتالات (PET) گرید الیاف
۴	بهره برداری از واحد پلیمریزاسیون پلی اکریلونیتریل
۵	تولید الیاف اکریلیک به روش ترریسی
۶	تولید الیاف اکریلیک به روش خشک ریسی
۷	ذوب ریسی الیاف PP (پلی پروپیلن)
۸	فراورش الیاف پلی پروپیلن و دستیابی به خواص لیفی مورد نیاز به کمک افزودنی ها
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: تولید الیاف نایلون ۶۶ و نایلون ۶
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۲۰	۲۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش: - نایلون (پلی آمیدها) با ساختار $-NH-C=O-$ - روش های صنعتی تولید پلیمر نایلون ۶۶ و ۶ • واکنش تراکمی میان دی آمین ها و دی اسیدها • پلیمرشدن آبی لاکتام ها - نمره نخ نایلونی - فرایند اکستروژن مذاب - چپس هایی پلیمر نایلون ۶ و نایلون ۶۶ - چگالی خطی نخ - میترینگ پلیمر (Metering Pump) - بسته ریسندگی • فیلتر • ریسنده - نسبت $L/D$ روزنه و حد مجاز تغییرات آن در ریسنده استاندارد - پدیده تورم منفذی یا Die Swell - محفظه هوای خنک - اهداف فرایند لعاب زنی - شکل سطح مقطع الیاف نایلون • دایروی
- رایانه		۳۰ دقیقه		
- دیتا پروژکتور		۳۰ دقیقه		
- نایلون ۶۶				
- اکستروژن		۱۰ دقیقه		
- دستگاه ذوب ریزی		۲۰ دقیقه		
- بسته ریسندگی شامل فیلتر و ریسنده		۱۰ دقیقه		
- تاب سوزنی		۲۰ دقیقه		
		۲۰ دقیقه		
		۱۰ دقیقه		
		۱۰ دقیقه		
		۲۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		



			۱۵ دقیقه ۴۵ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> <li>• سه پره ای</li> <li>• چهار پره ای</li> <li>• توخالی</li> </ul> <p>- هدف از تکسچرایزینگ</p> <p>- انواع فرایند های تکسچرایزینگ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• فرایند تکسچرایزینگ تاب مجازی</li> <li>• تکسچرایزینگ هوا</li> <li>• تکسچرایزینگ به روش لبه یا Edge Crimping</li> <li>• تکسچره کردن به روش چرخ دنده یا Gear Crimping</li> <li>• تکسچرایزینگ به روش جعبه تراکمی یا Stuffer Box</li> </ul>
--	--	--	----------------------	--



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> تولید الیاف نایلون ۶۶ و نایلون ۶
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	۱			مهارت : - تجزیه و تحلیل واکنش های تولید نایلون ۶۶ از هگزا متیلن دی آمین و اسید آدیپیک - تجزیه و تحلیل واکنش های تولید نایلون ۶ از کاپرولاکتام - اکستروود کردن لیف نایلونی - ذوب ریسی - ذوب کردن چیپس ها بوسیله یک صفحه مشبک گرم (Heated Grid) - فیلتر کردن پلیمر مذاب جهت حذف مواد زائد و ژل که روزنه های ریسنده را مسدود می کند - تعویض Spining Pack - جلوگیری از پارگی فیلامنت ها و حفظ میزان کیفیت نخ نهایی - سرد کردن فیلامنت ها (دمیدن هوای خنک به الیاف تازه شکل گرفته نایلون) - انجام عملیات لعاب زنی - کنترل ویسکوزیته مذاب پلیمر، دمای اکستروژن و شرایط خنک کردن - تولید لیف با سطح مقطع عرضی مورد نظر و نخ‌ی با کیفیت مطلوب - بهره برداری از فرآیند تکسچرایزینگ تاب مجازی - تثبیت فر و موج ایجاد شده با استفاده از خنک کردن نخ
	۱			
	۱			
	۲			
	۲			
	۱			
	۱			
	۲			
	۲			
	۱			
	۲			
	۲			



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تولید الیاف نایلون ۶۶ و نایلون ۶
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <p>- افزایش ظرفیت تولید داخلی الیاف نایلونی</p>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>- تهویه محیط کار</p> <p>- توجه و دقت لازم جهت گیر نکردن دستان در بین غلتک های مربوط به فرآیند کشش</p> <p>- استفاده از لباس کار مخصوص و کلاه ایمنی و ماسک تنفسی مخصوص</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>- عدم تخلیه مواد زاید تولید کارخانه به آب های آزاد یا خاک های سطحی و یا هوای در معرض تنفس کارگران کارخانه (به جهت باد توجه شود)</p>			



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تجزیه و تحلیل خواص الیاف نایلون
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۴	۱۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
- رایانه			۳۰ دقیقه	- ساختار لیف نایلون
- دیتا پروژکتور			۳۰ دقیقه	- خواص کششی
- دماسنج DSC			۴۵ دقیقه	- خواص حرارتی
- انبساط سنج			۳۰ دقیقه	- خواص رطوبتی
- نایلون ۶۶			۳۰ دقیقه	- خواص نوری
			۴۵ دقیقه	- خواص الکتریکی
				- خواص شیمیایی
				مهارت :
	۲			- آنالیز ساختار پلی آمیدها (نایلون ها)
	۲			- بررسی پارامترهای تاثیر گذار روی خواص کششی
	۲			- تجزیه و تحلیل رفتار حرارتی پلیمر و لیف نایلون
	۲			- تنظیم و محاسبه رطوبت موجود در الیاف نایلون (۳,۵ تا ۴,۵ درصد)
	۲			- محاسبه شاخص انکسار و ضریب شکست مضاعف برای مطالعه خواص نوری الیاف نایلون
	۲			- تولید نخ های نایلون با خاصیت ضد الکتریسیته ساکن
	۲			- تجزیه و تحلیل واکنش های شیمیایی و تخریبی ساختار الیاف نایلون



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تجزیه و تحلیل خواص الیاف نایلون
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - افزایش بهره روی الیاف نایلون			
	ایمنی و بهداشت : -			
	توجهات زیست محیطی : - کاهش ضایعات مربوط به کارخانجات تولید الیاف نایلون			



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تولید الیاف پلی استر از پلی اتیلن ترفتالات (PET) گرید الیاف
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۱۲	۱۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱	دانش :
- دیتا پروژکتور			۲۰ دقیقه	- پلی استر
- PET گرید الیاف			۲۰ دقیقه	- اسید ترفتالیک
- اکستروژن			۲۰ دقیقه	- پارازایلین
- دستگاه ذوب ریزی				- PET
- بسته ریسندگی شامل فیلتر و ریسنده			۲۰ دقیقه	• گرید الیاف
- تاب سوزنی			۳۰ دقیقه	• گرید بطری
			۲۰ دقیقه	- نمره نخ یا دنیر
			۳۰ دقیقه	- اصول ذوب ریزی نخ فیلامنتی پلی استر
			۳۰ دقیقه	- محدوده سرعت ریسندگی نخ فیلامنتی
			۳۰ دقیقه	- اصول کشش نخ فیلامنتی
			۲۰ دقیقه	- دمای کشش نخ فیلامنتی PET
			۲۰ دقیقه	- نسبت کشش
			۳۰ دقیقه	- اصول تکسچرایزینگ نخ فیلامنتی پلی استر
				• تاب دهنده سوزنی
				• تاب دهنده اصطکاکی



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تولید الیاف پلی استر از پلی اتیلن ترفتالات (PET) گرید الیاف
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۱		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تقسیم بندی الیاف مصنوعی از لحاظ طول</li> <li>• نخ فیلامنتی</li> <li>• الیاف منقطع و بریده</li> <li>- ذوب ریسی نخ فیلامنتی</li> <li>- ذوب ریسی الیاف منقطع و بریده</li> <li>- محاسبه نمره نخ (دنیر)</li> <li>- انجام کشش نخ فیلامنتی پلی استر</li> <li>- تنظیم دمای فرآیند کشش پلی اتیلن ترفتالات</li> <li>- محاسبه نسبت کشش</li> <li>- انجام عملیات تکسچرایزینگ نخ فیلامنتی به روش تاب مجازی</li> </ul>
		۲		نگرش :
		۲		رسیدن به حداکثر بهره وری
		۲		ایمنی و بهداشت :
		۱		تهویه محیط کار
		۱		استفاده از لباس کار مخصوص کارخانه ذوب ریسی الیاف
		۱		توجه و دقت لازم جهت گیر نکردن دستان در بین غلتک های مربوط به فرآیند کشش
		۲		



استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: تولید الیاف پلی استر از پلی اتیلن ترفتالات (PET) گرید الیاف
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی: - عدم تخلیه مواد زاید تولید کارخانه به آب های آزاد یا خاک های سطحی و یا هوای در معرض تنفس کارگران کارخانه (به جهت باد توجه شود)			





## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری از واحد پلیمریزاسیون پلی اکریلونیتریل
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۱۶	۲۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - پلی اکریلونیتریل (PAN)			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱ ۱	دانش : - الیاف اکریلیک - اکریلونیتریل و اشکال رزونانسی آن - ترکیب ساختار پلیمر الیاف اکریلیک - کومونومر و کوپلیمریزاسیون - ایفا مداکریلیک - حلال های تجاری مصرفی در ریسندگی الیاف اکریلیک - مراحل فرایند تجاری آموکسیداسیون پروپیلن برای تولید اکریلونیتریل (فرایند سوهایو) - روش های پلیمریزاسیون پلیمر اکریلیک برای تولید الیاف <ul style="list-style-type: none"> <li>• پلیمر شدن محلول</li> <li>• پلیمر شدن دوغابی یا دیسپرس مایی</li> <li>• پلیمر شدن توده ای</li> <li>• پلیمر شدن امولسیون</li> </ul>



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> بهره برداری از واحد پلیمریزاسیون پلی اکریلونیتریل
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲			<b>مهارت :</b> - تهیه پلیمر مناسب برای تولید الیاف اکریلیک - کنترل فرآیند پلیمر شدن - آنالیز خواص پلیمر نهایی <ul style="list-style-type: none"> <li>• سفیدی پلیمر</li> <li>• وزن مولکولی</li> <li>• خطی بودن زنجیر</li> </ul> - محلول ریزی پلیمرهای لیف اکریلیک - بهره برداری از فرآیند سوهاییو - کنترل پلیمریزاسیون پلیمر اکریلیک به روش پلیمر شدن محلول - کنترل پلیمریزاسیون پلیمر اکریلیک به روش دوغابی یا دیسپرس مایی - تحلیل و پیش بینی سینتیک فرآیند کوپلیمریزاسیون
				<b>نگرش :</b> - اقتصادی کردن فرآیند تولید پلیمر اکریلونیتریل و افزایش بهره وری کارخانه پلی اکریل
				<b>ایمنی و بهداشت :</b> - تهویه محیط کار
				<b>توجهات زیست محیطی :</b> - عدم تخلیه مواد زاید تولید کارخانه به آب های آزاد یا خاک های سطحی و یا هوای در معرض تنفس کارگران کارخانه (به جهت باد توجه شود)



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تولید الیاف اکریلیک به روش ترریسی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۶	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۳۰ دقیقه	دانش : - اصول ترریسی
- دیتا پروژکتور			۳۰ دقیقه	- اصول خشک ریزی
- پلی اکریلونیتریل (PAN)			۳۰ دقیقه	- اصول ذوب ریزی
			۲۰ دقیقه	- غلظت محلول ریسندگی
			۲۰ دقیقه	- ویسکوزیته محلول ریسندگی
			۲۰ دقیقه	- سرعت ریسندگی و محدودیت های آن
			۳۰ دقیقه	- حمام ریسندگی
			۳۰ دقیقه	- غلتک برداشت و مفهوم کشش جت
			۳۰ دقیقه	- ریسنده یا رشته ساز
				مهارت :
		۲		- مقایسه فرآیند های ترریسی و خشک ریزی
		۲		- تولید الیاف کربن به روش ذوب ریزی الیاف اکریلیک
		۲		- هواگیری محلول ریسندگی قبل از فرآیند ترریسی و خشک ریزی
		۲		- ترریسی الیاف اکریلیک در حمام ریسندگی
		۲		- انجام عملیات کشش جت
		۲		- شستشوی دسته الیاف اکریلیک
		۲		- بازیابی حلال
		۲		- خشک کردن الیاف



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تولید الیاف اکریلیک به روش ترریسی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - اقتصادی کردن فرایند تولید پلیمر اکریلونیتریل و افزایش بهره وری کارخانه پلی اکریل			
	ایمنی و بهداشت : - تهویه محیط کار - استفاده از لباس کار مخصوص، دستکش و وسایل حفاظت فردی گوش			
	توجهات زیست محیطی : - عدم تخلیه مواد زاید تولید کارخانه به آب های آزاد یا خاک های سطحی و یا هوای در معرض تنفس کارگران کارخانه (به جهت باد توجه شود)			



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تولید الیاف اکریلیک به روش خشک ریسی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۹	۲۴	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - پلی اکریلونیتریل (PAN)			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - اصول خشک ریسی - حلال های خشک ریسی اکریلیک • دی متیل فرم آمید • دی متیل استامید - مشخصات ریسنده فرایند خشک ریسی - بانکه های ریسندگی - عملیات کشش (حمام آب) - اصول شستشوی الیاف اکریلیک - اصول لعاب زنی - اصول خشک کردن الیاف - اصول فر و موج دادن مکانیکی به الیاف - اصول بسته بندی الیاف اکریلیک



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> تولید الیاف اکریلیک به روش خشک ریسی
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	۱			<b>مهارت :</b> - مقایسه فرایندهای ترریسی و خشک ریسی - تجزیه و تحلیل مشخصات حلال‌های مناسب برای خشک ریسی - بهره‌برداری از کانال ریسندهی - کنترل عملیات تبخیر حلال پس از ریسندهی - راه‌اندازی و نظارت بر عملکرد فیلترهای بر سر راه محلول ریسندهی - نگه‌داری بانکه‌های ریسندهی - کنترل عملیات کشش (حمام آب) - شستشوی الیاف اکریلیک - لعاب زنی - خشک کردن الیاف - فر و موج دادن مکانیکی به الیاف - کنترل عملیات برش - بسته‌بندی الیاف اکریلیک
				<b>نگرش :</b> - اقتصادی کردن فرآیند تولید پلیمر اکریلونیتریل و افزایش بهره‌وری کارخانه پلی‌اکریل
				<b>ایمنی و بهداشت :</b> - تهویه محیط کار - استفاده از لباس کار مخصوص، دستکش و وسایل حفاظت فردی گوش
				<b>توجهات زیست محیطی :</b> - عدم تخلیه مواد زائد تولید کارخانه به آب‌های آزاد یا خاک‌های سطحی و یا هوای در معرض تنفس کارگران کارخانه (به جهت باد توجه شود)



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : ذوب ریزی الیاف PP (پلی پروپیلن)
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۶	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - گرانول پلی پروپیلن (PP) - رئومتر - اکستروژن - دستگاه ریسنده			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۶۰ دقیقه ۳۰ دقیقه  ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - الیاف پلی اولفین - شاخص جریان مذاب (MFI) Melt Flow Index - کاتالیست های متالوسن - اصول ذوب ریزی الیاف PP - نخ های چند فیلامنتی • نخ نیمه آرایش یافته • نخ کاملا آرایش یافته • نخ حجیم یکسره یا BCF - تک فیلامنت های PP - الیاف کوتاه PP



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : ذوب ریزی الیاف PP (پلی پروپیلن)
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آنالیز مزایا و معایب الیاف پلی اولفین تجاری</li> <li>- محاسبه شاخص جریان مذاب (MFI) Melt Flow Index</li> <li>- بهره برداری از فرآیند اکستروژن مذاب جهت تولید الیاف پلی پروپیلن</li> <li>- تولید نخ های نیمه آرایش یافته PP</li> <li>- تولید نخ های کاملا آرایش یافته PP</li> <li>- تولید نخهای حجیم یکسره یا BCF (Bulked Continuous Filament)</li> <li>- رفع مشکل (تمایل به حلقه شدن) تولید تک فیلامنت ها</li> <li>- تولید الیاف کوتاه PP</li> </ul>
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بازیافت الیاف PP و مدیریت ضایعات آن</li> </ul>
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تهویه محیط کار</li> <li>- استفاده از لباس کار مخصوص، دستکش و وسایل حفاظت فردی گوش</li> </ul>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم تخلیه مواد زاید تولید کارخانه به آب های آزاد یا خاک های سطحی و یا هوای در معرض تنفس</li> <li>- کارگران کارخانه (به جهت باد توجه شود)</li> <li>- ازبین بردن ضایعات مربوط به الیاف PP</li> </ul>





## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید الیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : فراورش الیاف پلی پروپیلن و دستیابی به خواص لیفی مورد نیاز به کمک افزودنی ها
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۷	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور			۳۰ دقیقه  ۲  ۳۰ دقیقه	دانش : - افزودنی های مصرفی در حین فراورش • پایدار کننده های حرارتی • رفت و روب کننده های HCl - افزودنی های عاملی • پایدارکننده نوری • مواد تاخیر انداز شعله • رنگزاهای • مواد آنتی استاتیک • مواد ضد میکروب • عوامل جلوگیری کننده از خزش • عوامل جلوگیری کننده از سایش - اصول رنگرزی الیاف PP
		۳  ۲  ۲		مهارت : - آنالیز افزودنی های مصرفی در الیاف مصنوعی • افزودنی های موجود در پلیمر مصرفی • افزودنی های که پیش از اکستروژن به مذاب پلیمری افزوده می شوند - رفع مشکل اکسیداسیون الیاف PP موقع فراورش، حمل و نقل و کاربرد این نوع الیاف - رنگرزی الیاف پلی پروپیلن



## استاندارد آموزش تکنسین فرآیند تولید لیاف سنتزی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : فراورش الیاف پلی پروپیلن و دستیابی به خواص لیفی مورد نیاز به کمک افزودنی ها
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۷	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <p>- دستیابی به خواص لیف مورد نیاز صنایع فرش، منسوجات خانگی، ژئوتکستایلها، اتومبیل، مصارف پزشکی، درمانی و بهداشتی</p>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>- تهویه محیط کار</p> <p>- استفاده از ماسک جهت جلوگیری از استنشاق افزودنی های شیمیایی</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>- عدم تخلیه مواد زاید تولید کارخانه به آب های آزاد یا خاک های سطحی و یا هوای در معرض تنفس کارگران کارخانه (به جهت باد توجه شود)</p>			



- 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	دستگاه تکسچرایزینگ (تاب مجازی)	تاب سوزنی	یک دستگاه	
۴	دستگاه ذوب ریسی	گرید تجاری	یک دستگاه	
۵	میز	-	۱ عدد هر نفر	
۶	صندلی	-	۱ عدد هر نفر	
۷	فلش مموری	با فضای یک گیگا بایت	۱ عدد هر نفر	
۸	پرینتر	لیزری (سیاه و سفید)	یک دستگاه	
۹	کپسول آتش نشانی	۲۰ کیلویی پودر خشک	یک عدد	
۱۰	دستگاه تکسچرایزینگ (تاب مجازی)	تاب سوزنی	یک دستگاه	

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	پلی استایرن	به فرم گرانول	پنجاه کیلوگرم	
۲	رنگدانه	مستریج به رنگ دلخواه	یک بسته تجاری	
۳	لباس ، دستکش و عینک مخصوص کار	-----	۱ عدد برای هر نفر	
4	پلی استر	PET گرید الیاف	یک بسته تجاری	
5	پلیمر اکریلو نیتریل	PAN	یک کیلوگرم	
6	پلی پروپیلن	گرانول PP	یک کیلوگرم	
7	نایلون ۶۶	چیپس های تجاری	یک بسته یک کیلویی	
8	اکستروژن	محدوده دمای ۲۸۰ تا ۳۰۰ سلسیوس و فشار ۵۰ تا ۷۰ مگاپاسکال	یک دستگاه	

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	یک عدد	
۲	رئومتر	نوع تجاری جهت اندازه گیری MFI	یک دستگاه	
۳	دماسنج	DSC	یک عدد	
۴	انبساط سنج	Dilatometer	یک دستگاه	
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



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

ناشر یا تولید کننده	محل نشر	سال نشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع یا نرم افزار	ردیف
<b>CRC Publications, Woodhead Publishing Limited</b>	<b>Cambridge, England</b>	<b>۲۰۰۸</b>	-	<b>W.E. Morton &amp; J.W.S. Hearle</b>	<b>Physical Properties of Textile Fibers, , 4<sup>th</sup> Ed.</b>	۱
						۲
						۳

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

توضیحات	ناشر	محل نشر	مترجم / مترجمین	مؤلف / مولفین	سال نشر	نام کتاب یا جزوه	ردیف
	<b>John Wiley</b>	<b>New York</b>	-	<b>Kirk-Othmer</b>	<b>4<sup>th</sup> Ed.</b>	<b>Encyclopedia of Chemical Technology, Kirk-Othmer, Vol 1 &amp; 19</b>	۱
۲							
۳							



## فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

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