

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شغل

متصدی تولید نانو کامپوزیت‌های

پایه پلیمری گرما نرم

گروه

فناوری نانو

کد ملی آموزش شغل

۳۱۱۷-۹۵-۰۱۲-۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱-۱۲-۰۹۵-۳۱۱۷

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته فناوری نانو:

علی موسوی

رامک فرح آبادی

سکینه هاشمی زاده

زهرا میرزاده مدرسی

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شغل:

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری:

-

-

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران، خیابان آزادی، خیابان خوش شمالی، نبش خیابان نصرت، ساختمان شماره ۲، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، پلاک ۹۷

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷ - ۶۶۹۴۴۱۲۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی: Daftar_tarh@irantvto.ir



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	بهزاد هاشمی سودمند	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس مدعو	۵ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۴۴۰۳۷۲۰۴ ایمیل : b.soudmand@gmail.com آدرس :
۲	علی محمدی سفیدان	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	مربی	۳ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۴۷۳۷۰۷۱۶ ایمیل : ams.1367@yahoo.com آدرس :
۳	امیر لطفی	کارشناسی ارشد	فیزیک	پژوهشگر و مدیر شرکت رایا نانو صنعت ارس	۴ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۴۱۰۱۶۲۹۹ ایمیل : amir.lotfi.k@gmail.com آدرس :
۴	روزبه جعفری	کارشناسی ارشد	مهندسی نانو الکترونیک	مربی	۳ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۴۱۰۶۸۶۷۵ ایمیل : rzbhjafari@gmail.com آدرس :
۵	علی وکیلی	کارشناسی ارشد	کامپیوتر	رئیس اداره آموزش	۱۵ سال	تلفن ثابت : ۰۴۱۳۲۸۵۹۲۴۳ تلفن همراه : ایمیل : avm1352@yahoo.com آدرس :
۶						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۷						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :



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 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 .

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد).

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 استاندارد آموزش شغل^۱ :	
متصدی تولید نانو کامپوزیت های پایه پلیمری گرمانرم	
شرح استاندارد آموزش شغل:	
متصدی تولید نانو کامپوزیت های پایه پلیمری گرمانرم از مشاغل حوزه فناوری نانو بوده و شایستگی های از قبیل اختلاط فیزیکی نانو ذرات و زمینه پلیمری، رطوبت زدایی، اختلاط ذوبی و تولید نانو کامپوزیت پایه پلیمری بصورت گرانول را دارد.	
ویژگی های کارآموز ورودی:	
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم فنی (متالورژی و مکانیک)، شیمی و فیزیک حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی، ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۰۸ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۳۶ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۷۲ ساعت
- زمان کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی :	۲۵٪
- عملی :	۶۵٪
- اخلاق حرفه ای :	۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
- دارا بودن مدرک کارشناسی در رشته مواد، شیمی، مکانیک و فیزیک با ۲ سال سابقه کار مرتبط	



*** تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

مواد کامپوزیتی از دو فاز اصلی زمینه و تقویت کننده تشکیل شده است. فاز زمینه با احاطه کردن تقویت کننده، آن را در محل نسبی خودش نگه می‌دارد. تقویت کننده موجب بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی ساختار می‌گردد. ماده ثانویه اضافه شده به زمینه اصلی می‌تواند نقش پر کننده نیز داشته باشد. کامپوزیت‌های زمینه پلیمری از رایج ترین دسته کامپوزیت ها هستند که شامل زمینه ای از جنس پلیمر(رزین) که با فاز توزیع شده‌ی تقویت کننده متصل شده است. اگر یکی از ابعاد فاز تقویت کننده کمتر از ۱۰۰ نانو متر باشد به ساختار حاصل نانو کامپوزیت گفته می‌شود. کامپوزیت‌های پایه پلیمری به دو گروه گرمانرم و گرماسخت تقسیم‌بندی می‌شوند. روش‌های تولید نانو کامپوزیت‌های گرمانرم متفاوت از نانو کامپوزیت‌های گرماسخت است. کارآموز در این دوره فرایند تولید نانو کامپوزیت‌های گرمانرم را فرا می‌گیرد.

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

-Thermoplastic polymer nano-composite synthesis

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

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

- الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب طبق سند و مرجع
- ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت طبق سند و مرجع
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور طبق سند و مرجع
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار



استاندارد آموزش شغل^۲

- شایستگی ها^۳

ردیف	عناوین
۱	تعیین درصد وزنی هر فاز و اختلاط فیزیکی آنها
۲	رطوبت زدایی از مخلوط
۳	تولید نانو کامپوزیت های رشته ای
۴	تولید گرانول نانو کامپوزیت پایه پلیمری
۵	
۶	

^۱. Occupational / Competency Standard

^۳. Competency / task



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۱۶	۲۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تعیین درصد وزنی هر فاز و اختلاط فیزیکی آنها
رایانه				دانش :
وسایل کمک آموزشی				- مفاهیم اولیه کامپوزیت و نانو کامپوزیت
کپسول آشنشانی				- انواع ساختار های پلیمری (گرمانرم ، گرماسخت) ، ویژگیها و کاربردها
جعبه کمک های اولیه				- نحوه بهبود ویژگی های نانو کامپوزیت ها در مقایسه با پلیمرهای خاص
وایت برد				- اصول نگهداری نانو ذرات
ماژیک وایت برد				- نانو کامپوزیت های پایه پلیمری متداول و کاربرد آنها
نوشت افزار				- انواع فازهای تقویت کننده متداول در نانو کامپوزیت های پایه پلیمری
انواع نانو ذرات معدنی				- اصول دستیابی به پخش بهتر نانو ذرات در زمینه پلیمری
ترازوی دیجیتالی حساس				- سازگار کننده ها، انواع و کاربرد آنها
لباس کار				- اصول انتخاب سازگار کننده مناسب با فازهای نانو کامپوزیت
دستکش ایمنی				- اثر بخشی نانو فازهای تقویت کننده مختلف در زمینه پلیمری
کفش مخصوص آزمایشگاه				- اصول انتخاب فازهای نانو کامپوزیت بر اساس نوع کاربرد
ماسک				- اصول تعیین درصد وزنی هر فاز
کیسه پلاستیکی درب دار				- نحوه انجام محاسبات وزنی و توزین هر فاز
مخصوص نگهداری مواد				- اصول تنظیم سرعت دورانی میکسر و زمان اختلاط فیزیکی بر اساس نوع و درصد وزنی فاز
دوش و چشم شوی اضطراری				- الزامات ایمنی حین کار
هود شیمی				- اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
میکسر				
انواع سازگار کننده ها				



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تعیین درصد وزنی هر فاز و اختلاط فیزیکی آنها
				مهارت :
				- رعایت موارد ایمنی
				- انتخاب نوع پلیمر و فاز تقویت کننده بر اساس نوع کارکرد نانوکامپوزیت
				- تعیین درصد وزنی فازها
				- انتخاب سازگار کننده مناسب با فازها و تعیین درصد وزنی آن
				- اختلاط فیزیکی فازها در میکسر
				نگرش :
				- دقت در انجام کار
				- ایمنی هنگام کار با نانو ذرات
				- نگهداری اصولی نانو ذرات
				- استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				- درک استفاده بهینه از انرژی
				- نوآوری
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ارگونومی
				- رعایت موارد ایمنی هنگام توزین و اختلاط نانو ذرات
				- استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، ماسک و کفش مخصوص آزمایشگاه)
				- استفاده از هود شیمی در محیط کارگاهی
				- استفاده از دوش و چشم شوی اضطراری در صورت آلوده شدن



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تعیین درصد وزنی هر فاز و اختلاط فیزیکی آنها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : -آراستگی محیط کار -مدیریت مصرف انرژی -دفع اصولی فاضلاب و پسماند ها			



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۶	۱۶	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			رطوبت زدایی از مخلوط
رایانه				دانش :
وسایل کمک آموزشی				-اهمیت رطوبت زدایی در تهیه نانو کامپوزیت‌ها
کپسول آتشنشانی				-میزان جذب رطوبت در انواع زمینه های پلیمری
جعبه کمک های اولیه				-اصول انتخاب دمای مناسب برای رطوبت زدایی بر حسب نوع زمینه پلیمری
وایت برد				-اصول انتخاب زمان کافی برای رطوبت زدایی بر حسب نوع زمینه پلیمری
ماژیک وایت برد				-اصول آماده سازی مخلوط برای رطوبت زدایی در آون
نوشت افزار				-اصول کار با دستگاه آون
لباس کار				-اصول و شرایط نگهداری مخلوط بعد از رطوبت زدایی و جلوگیری از جذب دوباره رطوبت و گرد و غبار و سایر آلودگی- های محیطی
دستکش ایمنی				-اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
کفش مخصوص آزمایشگاه				-الزامات ایمنی در فرایند رطوبت زدایی
ماسک				مهارت:
کیسه پلاستیکی درب دار				-انتخاب زمان و دمای کاری مناسب برای رطوبت زدایی مخلوط مورد نظر
مخصوص نگهداری مواد				-آماده سازی مخلوط برای فرارگیری در آون
دوش و چشم شوی اضطراری				-تنظیم زمان و دمای کاری در آون
هود شیمی				-نگهداری اصولی مخلوط بعد از رطوبت زدایی
آون				-رعایت موارد ایمنی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : رطوبت زدایی از مخلوط
	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"> -دقت در انجام کار -پیروی از دستورالعمل ها -نوآوری -استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار -درک استفاده بهینه از مواد مصرفی و انرژی 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> -رعایت اصول ارگونومی -رعایت موارد ایمنی هنگام کار با دستگاه -استفاده از وسایل حفاظت فردی(لباس کار، دستکش ایمنی، کفش مخصوص آزمایشگاه و ماسک) -استفاده از دوش و چشم شوی اضطراری در صورت آلوده شدن 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> -آراستگی محیط کار -مدیریت مصرف مواد مصرفی و انرژی -دفع اصولی فاضلاب و پسماند ها 			



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تولید نانو کامپوزیت های رشته ای
رایانه				دانش :
وسایل کمک آموزشی				-اختلاط ذوبی، دستگاه‌ها و مکانیزم
کپسول آتشنشانی				-اجزای دستگاه اکسترودر و طرز کار دستگاه
جعبه کمک های اولیه				-پارامترهای موثر و نحوه تاثیر آنها در انجام فرایند اختلاط
وایت برد				ذوبی
ماژیک وایت برد				-اصول انتخاب دمای کاری مناسب برای اختلاط ذوبی بر
نوشت افزار				اساس نوع زمینه پلیمری
لباس کار				-اصول انتخاب دور مناسب دستگاه بر اساس نوع زمینه
دستکش ایمنی				پلیمری
کفش مخصوص آزمایشگاه				-اصول کار با پنل کنترلی دستگاه
ماسک				-اصول آماده سازی اولیه دستگاه شامل تنظیم دمای هیترها و
کیسه پلاستیکی درب دار				مدت زمان لازم برای پیش گرمایش
مخصوص نگهداری مواد				-اصول تمیزکاری داخل سیلندر قبل از شروع به کار دستگاه
دوش و چشم شوی اضطراری				-نحوه کنترل رشته‌های تولید شده (خنک کاری و جداسازی
هود شیمی				رشته‌ها)
دستگاه اکسترودر با تمام				-اصول نگهداری صحیح رشته‌های تولیدی
متعلقات				-اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				-الزامات ایمنی در فرایند اختلاط ذوبی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تولید نانو کامپوزیت های رشته ای
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت: -انتخاب دور و دمای کاری مناسب دستگاه اکسترودر بر اساس نوع زمینه پلیمری -آماده سازی اولیه دستگاه شامل تنظیم دمای هر یک از هیترها و پیش گرمایش -تمیزکاری دستگاه قبل از شروع به کار -کنترل دستگاه در حین انجام فرایند و تولید رشته‌های نانو کامپوزیتی -نگهداری اصولی رشته‌های تولید شده -رعایت موارد ایمنی
				نگرش: -دقت در انجام کار -پیروی از دستورالعمل ها -استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار -درک استفاده بهینه از مواد مصرفی و انرژی -نوآوری
				ایمنی و بهداشت : -رعایت اصول ارگونومی -رعایت موارد ایمنی هنگام کار با دستگاه اکسترودر -استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش ایمنی، کفش مخصوص آزمایشگاه و ماسک) -استفاده از دوش و چشم شوی اضطراری در صورت آلوده شدن



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : -آراستگی محیط کار -مدیریت مصرف مواد مصرفی و انرژی -دفع اصولی ضایعات			



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۶	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تولید گرانول نانو کامپوزیت پایه پلیمری
رایانه				دانش :
وسایل کمک آموزشی				-گرانول، انواع، روش‌های تولید و کاربردها
کپسول آتشنشانی				-اصول تولید گرانول به روش رشته‌ای
جعبه کمک‌های اولیه				-اصول تولید گرانول به روش خشک
وایت برد				-اصول انتخاب روش و ویژگی‌های گرانول تولیدی توسط هر روش
ماژیک وایت برد				-اصول انتخاب روش گرانول‌سازی متناسب با تیراژ تولید و کیفیت مورد نیاز گرانول‌های تولیدی
نوشت افزار				-اصول قرارگیری دستگاه گرانول‌ساز در خروجی اکسترودر
لباس کار				-اصول جمع‌آوری گرانول‌های خروجی از دستگاه گرانول‌ساز
دستکش ایمنی				-اصول نگهداری نانو کامپوزیت تولید شده
کفش مخصوص آزمایشگاه				-الزامات ایمنی حین کار
ماسک				-اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
کیسه پلاستیکی درب دار				مهارت :
مخصوص نگهداری مواد				-رعایت موارد ایمنی
دوش و چشم شوی اضطراری				-انتخاب روش تولید
هود شیمی				-اتصال دستگاه گرانول‌ساز به خروجی اکسترودر
گرانول‌ساز (پلتایزر)				-جمع‌آوری گرانول‌های خروجی از دستگاه گرانول‌ساز
				-تنظیمات دور دستگاه گرانول‌ساز (در روش رشته‌ای)
				-تنظیمات دور و دمای دستگاه گرانول‌ساز (در روش خشک)
				-نگهداری اصولی نانو کامپوزیت تولید شده



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۶	۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	-دقت در انجام کار			
	-ایمنی هنگام کار با دستگاه گرانول ساز			
	-استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار			
	-درک استفاده بهینه از انرژی			
	-نوآوری			
	ایمنی و بهداشت :			
	-رعایت اصول ارگونومی			
	-رعایت موارد ایمنی هنگام کار با دستگاه اکسترودر			
	-استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش ایمنی، کفش مخصوص آزمایشگاه و ماسک)			
	-استفاده از دوش و چشم شوی اضطراری در صورت آلوده شدن			
	توجهات زیست محیطی :			
	-آراستگی محیط کار			
	-مدیریت مصرف مواد مصرفی و انرژی			
	-دفع اصولی ضایعات			



- برگه استاندارد تجهیزات ، ابزار و مواد مصرفی

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با تمام متعلقات	۱ عدد	
۲	وسایل کمک آموزشی	سری کامل	۱ سری	
۳	کپسول آتشنشانی	۶ کیلو گرمی کف شیمیایی و CO ₂	۲ عدد	
۴	جعبه کمک های اولیه	با تمام وسایل	۱ جعبه	
۵	دستگاه اکسترودر با تمام متعلقات	دور کاری بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ (rpm) دمای کاری بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد	۱ دستگاه	
۶	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	
۷	ماژیک وایت برد	در رنگ های مختلف	از هر کدام ۱ عدد برای هر دوره	
۸	لباس کار	مخصوص آزمایشگاه	۱ دست برای هر نفر	
۹	کفش	مخصوص آزمایشگاه	۱ جفت برای هر نفر	
۱۰	ماسک ایمنی	فیلتر دار	۲ عدد برای هر نفر	
۱۱	دستکش	جراحی	۱۰ جفت برای هر نفر	
۱۲	ترازو	دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۳	آون	ظرفیت دمایی تا ۳۰۰ درجه	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۴	دوش اضطراری	دارای پدال و اهرم مناسب	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۵	هود شیمی	مخصوص آزمایشگاه	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۶	چشم شوی اضطراری	دارای پدال و اهرم مناسب	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۷	میکسر	دور ثابت ۵۰ تا ۱۰۰ (rpm)	۱ عدد برای هر دوره	
۱۸	کیسه پلاستیکی	درب دار	۳ عدد برای هر کارآموز	
۱۹	دستگاه گرانول ساز	آسیاب خردکن	۱ عدد برای هر دوره	

توجه :

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

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد تجهیزات ، ابزار و مواد مصرفی

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع نانو ذرات فلزات و اکسید آنها	نانو ذرات رس، کلسیم کربنات، تیتانیم اکسید، نانو لوله‌های کربنی	۵۰ گرم از هر کدام	
۲	انواع سازگارکننده‌ها	MA (مالئیک آنیدرید)، SBC	۲۰۰ گرم از هر کدام	
۳	انواع پلیمرها	پلی پروپیلن، پلی آمید، پلی کربنات، پی وی سی	از هر کدام ۵ کیلوگرم برای هر دوره	
۴	ارلن مایر	۱۰۰ تا ۲۵۰ میلی لیتر	۱۰ عدد برای هر دوره	
۵	بشر	۵۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر	۱۰ عدد برای هر دوره	
۶	پی پت	۱۰ تا ۵۰ میلی لیتر	۵ عدد برای هر دوره	
۷	بالن ژوژه	در ابعاد مختلف	۵ عدد برای هر دوره	
۸	بالن ته گرد	در ابعاد مختلف	۵ عدد برای هر دوره	
۹	دما سنج	در مقیاس سلسیوس	۵ عدد برای هر دوره	
۱۰	سه پایه	گرید تجاری	۲ عدد برای هر دوره	
۱۱	چراغ الکلی	گرید تجاری	۲ عدد برای هر دوره	
۱۲	لوله آزمایش	گرید تجاری	۱۵ عدد برای هر دوره	

توجه :

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

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .

- 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	مجموعه مقالات سایت باشگاه نانو	باشگاه نانو	-	۱۳۹۱	تهران	کوچک آموز
۲	مقدمه ای بر فناوری نانو	چارلز پی. پول، فرانک جی. اونسز	نیما تقوی نیا	۱۳۹۳	تهران	دانشگاه صنعتی شریف
۳	نانوکامپوزیت‌ها: علم و فناوری	پولیکل آجایان،	دکتر علی حبیب‌زاده، مهندس علی اصغر نجف‌زاده خوبی	۱۳۹۱	سمنان	دانشگاه سمنان
۴	نانوکامپوزیت های پلیمر - سیلیکات لایه ای [تولید، خواص و پایداری]	، احمد سیدجواد احمدی محدث پور	-	۱۳۸۷	تهران	زالال کوثر

- 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	Polymer nanocomposite handbook	2009	Rakesh K. Gupta, Elliot Kennel, Kwang-Jea Kim	-	USA	CRC Press	-
۲	Polymer Nanocomposites. Synthesis, Characterization, and Modeling	2002	Ramanan Krishnamoorti and Richard A. Vaia (Eds.)	-	USA	American Chemical Society	-



فهرست سایتهای قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
1	www.slideshare.net
2	http://www.intechopen.com/books/nanocomposites-and-polymers-with-analytical-methods/polymer-nanocomposites-from-synthesis-to-applications
3	www.edu.nano.ir
4	http://en.wikipedia.org/wiki/Polymer_nanocomposite
5	www.nanosun.ir