

بسمه تعالی

معاونت پژوهش، برنامه ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

تولید نانو ذرات به روش میکروامولسیون

گروه شغلی

فناوری نانو

کد ملی آموزش شایستگی

۳۱۱۷-۹۵-۰۲۰-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۵/۴/۱

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر پژوهش ، طرح و برنامه ریزی درسی
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳۱۱۷-۹۵-۰۲۰-۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :
رضا باجولوند مدیرکل دفتر پژوهش ، طرح و برنامه های درسی
یعقوب نماینده مدیرکل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی
زهرا میرزاده مدرسی سرگروه برنامه ریزی درسی فناوری نانو
دکتر علی ضرابی استاد دانشگاه اصفهان

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :
- 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 پژوهش ، طرح و برنامه ریزی درسی
تهران ، خیابان آزادی ، نبش خیابان خوش جنوبی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸ تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸
آدرس الکترونیکی : RPC:iran tvto.ir

تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط
۱	علی محمدی سفیدان	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی	مربی	۳ سال
۲	پریور یزدانی	کارشناسی ارشد	نانو شیمی	کارشناس مدعو	۵ سال
۳	امیر لطفی	کارشناسی ارشد	فیزیک	پژوهشگر و مدیر شرکت رایا نانو صنعت سپند	۴ سال
۴	مریم حاتملو	کارشناسی	مهندسی ماشین آلات کشاورزی	کارشناس مدعو	۲ سال

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 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 حرفه‌ای 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 شایستگی:	
تولید نانو ذرات به روش میکرو امولسیون	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
تولید نانو ذرات به روش میکروامولسیون از شایستگی های حوزه فناوری نانو بوده که کارهای تولید نانوذرات و نیز تولید نانوذرات به روش میکروامولسیون، مایسل معکوس و مایسل نرمال و همچنین روش های جداسازی و نگهداری نانو ذرات را دارا می باشد.	
ویژگی های کارآموز ورودی:	
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامت کامل جسمی، روانی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۹۱ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۴۳ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۴۸ 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 ارشد در رشته مواد، شیمی، مکانیک و فیزیک با ۲ سال سابقه کار مرتبط	

* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

برای اولین بار اسکالمن در مقالات خود واژه میکروامولوسیون را بکار برد. هوار و اسکالمن عنوان کردند که ترکیب آب، روغن و سورفکتانت با پایه الکل و یا آمین، محلول همگن و شفاف را ایجاد می کند. دو نوع مایسل وجود دارد، نرمال و معکوس. در مایسل نرمال سورفکتانت ها طوری قرار گرفته اند که سر آبدوست به سمت خارج و در کنار محیط آبی قرار می گیرد و زنجیره آبگریز به سمت داخل حفره قرار می گیرد. اگر مایسل در محیط غیر آبی تشکیل شود به آن مایسل معکوس می گویند که در آن سر آبدوست به سمت لایه داخلی قرار می گیرد و زنجیره آبگریز به سمت خارج قرار می گیرد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

- **Microemulsion Method for Nano-particles syntheses**

* 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 | <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت | <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور | <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| د : نیاز به استعلام از وزارت کار | <input checked="" type="checkbox"/> | |

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین
۱	تولید نانو ذرات به روش میکرو امولسیون
۲	تولید نانو ذرات به روش مایسل نرمال و مایسل معکوس
۳	جداسازی نانو ذرات تولید شده و نگهداری آنها

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۵۰	۲۰	۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تولید نانو ذرات به روش میکرو امولسیون
				دانش :
رایانه				-نانو ذرات، خواص، ویژگی‌ها و کاربردها
وسایل کمک آموزشی				-جوجه تمایز ویژگی‌های مواد نانو مقیاس و حجم
کپسول آتشنشانی				-مزایا، معایب و روش‌های استفاده نانو ذرات
جعبه کمک‌های اولیه				-اصول نگهداری، پایداری و کنترل کیفیت نانو ذرات
واپت برد				-روش‌های فیزیکی تولید نانو ذرات
ماژیک واپت برد				-روش‌های شیمیایی تولید نانو ذرات
نوشت افزار				-روش‌های مکانیکی تولید نانو ذرات
آب مقطر				- روش‌های تولید نانوذرات
همزن آزمایشگاهی				-مفاهیم امولسیون
ظروف آزمایشگاهی				-مفهوم مایسل
PH متر				-اصول تهیه محیط میکرو
ترازوی دیجیتالی حساس				-محدودیت‌ها و الزامات کاربرد نانو ذرات
لباس کار				-اصول استفاده از دستگاه‌های TEM, SEM, IR, XRD
دستکش ایمنی				مهارت :
کفش مخصوص آزمایشگاه				-انتخاب روش تولید نانوذره بر اساس ترکیب شیمیایی، کاربرد،
عینک مخصوص آزمایشگاه				امکانات آزمایشگاهی، هزینه اقتصادی و میزان همگن بودن
ماسک آزمایشگاهی				ذرات تولید شده.
دماسنج دیجیتالی				-تولید، نانو ذره بر اساس روش انتخابی
ولت‌متر				-کنترل کیفیت نانوذرات
دستگاه XRD				
دستگاه TEM				
دستگاه SEM				
دستگاه IR				

	زمان آموزش			عنوان : تولید نانو ذرات به روش میکرو امولسیون
	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 -استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> -استفاده از وسایل حفاظت فردی(لباس کار، دستکش، کفش، ماسک و عینک مخصوص آزمایشگاه) - رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، شیمیایی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار - استفاده از تهویه مناسب کارگاهی -رعایت اصول ارگونومی 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> -آراستگی محیط کار -مدیریت مصرف انرژی -جمع آوری و دفع مناسب ضایعات بعد از کار 			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
وسایل کمک آموزشی				- مفهوم مایسل نرمال
کپسول آتشنشانی				- پارامترهای موثر بر اندازه نانو ذرات در روش مایسل نرمال
جعبه کمک های اولیه				- سورفکتانت ها، انواع، ویژگی ها و کاربردها
واپت برد				- واکنش گرهای موثر
ماژیک واپت برد				- پارامترهای انتخاب سورفکتانت
نوشت افزار				- اصول تعیین اندازه نانو ذرات تولیدی بر اساس فاکتورهای هندسی
آب مقطر				- غلظت مایسل بحرانی (CMC)
انواع ظروف آزمایشگاهی				- اصول انتخاب حلال مناسب جهت تشکیل محیط میکرو امولسیون
همزن آزمایشگاهی				مهارت :
لباس کار				- انتخاب سورفکتانت و کوسورفکتانت مناسب
دستکش ایمنی				- انتخاب الکترولیت مناسب
کفش مخصوص آزمایشگاه				- تعیین غلظت واکنش دهنده ها
PH متر				- انتخاب ثابت آب
ترازوی دیجیتالی حساس				نگرش :
دوش و چشم شوی اضطراری				- دقت در انجام کار
				- رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کار
				- استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				- درک استفاده بهینه از انرژی

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تولید نانو ذرات به روش مایسل نرمال و مایسل معکوس
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>- استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، کفش، ماسک و عینک مخصوص آزمایشگاه)</p> <p>- رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، شیمیایی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار</p> <p>- استفاده از تهویه مناسب کارگاهی</p> <p>- رعایت اصول ارگونومی</p> <p>- استفاده از دوش و چشم شوی اضطراری در صورت آلوده شدن</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>- آراستگی محیط کار</p> <p>- جمع آوری مناسب پسماندها و ضایعات ناشی از کار</p> <p>- مدیریت مصرف انرژی</p>			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۷	۱۲	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			جداسازی نانو ذرات تولید شده و نگهداری آنها
رایانه				دانش :
وسایل کمک آموزشی				- اصول جداسازی نانو ذرات تولید شده، انواع و روشها
کپسول آتشنشانی				- غشاهای، جاذب ها، انواع و کاربردها
جعبه کمک های اولیه				- اصول استفاده از دستگاه سانتریفیوژ
واپت برد				- شرایط مناسب برای خشک کردن
ماژیک واپت برد				- انواع آلودگی های محتمل در سنتز نانو ذرات
نوشت افزار				- اصول نگهداری و انتخاب محیط مناسب جهت نگهداری نانو ذرات تولید شده
آب مقطر				مهارت :
همزن آزمایشگاهی				- تعیین غشای مناسب بر اساس اندازه نانو ذرات
ظروف آزمایشگاهی				- تعیین ظرفیت جاذب بر اساس مقدار ماده سنتز شده
لباس کار				- تعیین دور و زمان مناسب سانتریفیوژ برای رسیدن به بازده مطلوب
دستکش ایمنی				- تعیین دمای مناسب جهت خشک کردن
عینک مخصوص آزمایشگاه				- انتخاب میزان نور، دما و محیط مناسب برای نگهداری
ماسک مخصوص آزمایشگاهی				- انتخاب حلال مناسب برای نگهداری نانو ذرات تولید شده
کفش مخصوص آزمایشگاه				نگرش :
PH متر				- دقت در انجام کار
دماسنج دیجیتالی				- استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
ترازوی دیجیتالی حساس				- درک استفاده بهینه از انرژی
انواع ظروف آزمایشگاهی				- رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کار
دستگاه سانتریفیوژ				

	زمان آموزش			عنوان :
	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"> - استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، کفش مخصوص) - استفاده از تهویه مناسب کارگاهی - رعایت اصول ارگونومی - رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، شیمیایی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار - 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 - جمع آوری اصولی ضایعات و پسماندهای ناشی از کار - مدیریت مصرف انرژی - جلوگیری از نشت آب های آلوده به محیط زیست 			

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	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	
۶	ماژیک وایت برد	در رنگ های مختلف	هر کدام ۱ عدد برای هر دوره	
۷	لباس کار	مخصوص آزمایشگاه	۱ دست برای هر نفر	
۸	کفش	مخصوص آزمایشگاه	۱ جفت برای هر نفر	
۹	ماسک ایمنی	فیلتر دار	۲ عدد برای هر نفر	
۱۰	دستکش	جراحی	۱۰ جفت برای هر نفر	
۱۱	همگن کننده التراسونیک	مخصوص آزمایشگاه	۵ عدد برای هر دوره	
۱۲	همزن	مخصوص آزمایشگاهی	۵ عدد برای هر دوره	
۱۳	فشار سنج	دیجیتالی	۵ عدد برای هر دوره	
۱۴	دماسنج	دیجیتالی	۵ عدد برای هر دوره	
۱۵	ساترفیوژ	حداقل دور ۶۰۰۰ دور	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۶	آوو متر	دیجیتالی	۵ عدد برای هر دوره	
۱۷	ترازو	دیجیتال با دقت بسیار بالا	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۸	PH متر	دیجیتالی	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۹	هیتر استیر	۴۰۰ وات	۱ عدد برای هر کارگاه	
۲۰	آون	ظرفیت دمایی تا ۳۰۰ درجه	۱ عدد برای هر کارگاه	
۲۱	دوش اضطراری	دارای پدال و اهرم مناسب	۱ عدد برای هر کارگاه	
۲۲	چشم شوی اضطراری	دارای پدال و اهرم مناسب	۱ عدد برای هر کارگاه	

توجه :

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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع مواد اولیه مورد نیاز برای تولید انواع نانو ذرات به روش میکرو امولوسیون	مطابق با آخرین مقالات و نظر مربی	نظر مربی	
۲	محلول بافر	جهت کالیبره کردن pH متر	۲۰ میلی لیتر برای هر دوره	
۳	آب	مقطر	۱۰ لیتر برای هر دوره	
۴	الکل	صنعتی	۱ لیتر برای هر دوره	
۵	استون	معمولی	۱ لیتر برای هر دوره	
۶	سورفکتانت	مواد فعال سطحی (پایدار کننده)	۱۰۰ گرم برای هر دوره	
۷	ارلن مایر	۱۰۰ تا ۲۵۰ میلی لیتر	۱۰ عدد برای هر دوره	
۸	بشر	۵۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر	۱۰ عدد برای هر دوره	
۹	پی پت	۱۰ تا ۵۰ میلی لیتر	۵ عدد برای هر دوره	
۱۰	بالن ژوژه	در ابعاد مختلف	۵ عدد برای هر دوره	
۱۱	بالن ته گرد	در ابعاد مختلف	۵ عدد برای هر دوره	
۱۲	دما سنج	در مقیاس سلسیوس	۵ عدد برای هر دوره	
۱۳	سه پایه	گرید تجاری	۲ عدد برای هر دوره	
۱۴	چراغ الکی	گرید تجاری	۲ عدد برای هر دوره	
۱۵	لوله آزمایش	گرید تجاری	۱۵ عدد برای هر دوره	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ 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	نانو کاتالیست	مسعود صلواتی نیاسری	-	۱۳۹۲	تهران	سخنوران
۲	مجموعه مقالات سایت باشگاه نانو	باشگاه نانو	-	۱۳۹۱	تهران	کوچک آموز
۳	مقدمه ای بر فناوری نانو	چارلز پی. پول، فرانک جی. اونسز	نیما تقوی نیا	-	تهران	کوچک آموز
۴	نانو شیمی	دکتر مسعود صلواتی نیاسر، زینب فرشته	-	-	تهران	کوچک آموز

- 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	A Microemulsion Process for Producing Acrylamide-Alkyl Acrylamide Copolymers	۱۹۸۵	S. R. Turner, D. B. Siano and J. Bock, U. S. Patent No	-	-	Materials Science and Engineering	-

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	www.edu.nano.ir
۲	www.understandingnano.com
۳	www.wikipedia.org