

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شغل

کارور دستگاه لایه نشانی دورانی

گروه فناوری نانو

کد ملی آموزش شغل

۳۱۱۷-۹۵-۰۰۱-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۴/۰۱/۲۰



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۱-۰۱-۹۵-۳۱۱۷

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته فناوری نانو :

علی موسوی
محمد رضا سیابانی
رامک فرح آبادی
بیبتا بهمنیار باروق

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 :

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

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

۹۷

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷ - ۶۶۹۴۴۱۲۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci@yahoo.com



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	علی محمدی سفیدان	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	مربی	۲ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۴۷۳۷۰۷۱۶ ایمیل : ams.۱۳۶۷@yahoo.com آدرس :
۲	امیر لطفی	کارشناسی ارشد	فیزیک	پژوهشگر و مدیر شرکت رایا نانو صنعت سپهند	۴ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۴۱۰۱۶۲۹۹ ایمیل : amir.lotfi.k@gmail.com آدرس :
۳	روزبه جعفری	کارشناسی ارشد	مهندسی نانو الکترونیک	مربی	۳ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۴۱۰۶۸۶۷۵ ایمیل : rzbhjafari@gmail.com آدرس :
۴	احمد فرهمند معین	کارشناسی	مهندسی الکترونیک	کارشناس	۸ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۴۴۰۰۴۰۲۷ ایمیل : Farahmand.moin@hotmail.co
۵	سید نورالدین موسوی	کارشناسی	مهندسی مکانیک	کارشناس	۳ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۴۳۱۱۷۳۵۸ ایمیل : Mosavi۰۴۱۱@yahoo.com آدرس :
۶	بیبا بهمنیار باروق	کارشناسی	مهندسی مواد	مسئول گروه برنامه ریزی درسی فناوری نانو	۹ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۶۶۵۶۹۹۰۰ تلفن همراه : ایمیل : آدرس : دفتر طرح و برنامه های درسی
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 :	
کارور دستگاه لایه نشانی دورانی	
شرح استاندارد آموزش شغل:	
کارور دستگاه لایه نشانی دورانی از مشاغل حوزه فناوری نانو بوده و شایستگی های از قبیل راه اندازی دستگاه، تهیه محلول ، آماده سازی زیرلایه و انجام لایه نشانی دورانی با دستگاه را دارد و با مشاغل مسئول آزمایشگاه و کنترل کیفیت در ارتباط می باشد.	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم فنی (متالورژی، مکانیک و الکترونیک)، شیمی و فیزیک حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی ،ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۷۵ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۲۳ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۵۲ 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، الکترونیک و فیزیک با ۲ سال سابقه کار مرتبط	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

پوشش دهی یا لایه نشانی دورانی (spin coating) روشی رایج در علوم و مهندسی است که برای نشان دادن لایه‌های نازک و یکنواخت موادمحلول و مایع مانند سل ژل ها، فتورزیست ها، نانو ذرات و دیگر مواد شیمیایی بر روی یک زیرساخت مسطح استفاده می شود. هدف از پوشش دهی دورانی، تولید یک لایه یکنواخت و صاف با ضخامت قابل پیش بینی و تکرارپذیر با دقت نانومتر است. این فرآیند شامل تزریق محلول بر روی سطح زیرلایه، چرخش سریع برای نازک کردن و پخش ماده بر روی زیرلایه بر اثر نیروی گریز از مرکز و حرارت دهی و خشک سازی برای حذف حلال اضافی از نمونه مورد نظر است.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

-Spin Coating machine operator

* 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

- شایستگی‌ها

ردیف	عناوین
۱	راه اندازی دستگاه لایه نشانی دورانی
۲	تهیه محلول
۳	آماده سازی زیر لایه
۴	لایه نشانی دورانی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۰	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
وسایل کمک آموزشی				-دستگاه لایه نشانی دورانی، انواع، ویژگی ها و کاربرد آن ها
کپسول آتشنشانی				-نحوه راه اندازی دستگاه لایه نشانی
جعبه کمک های اولیه				-دستورالعمل راه اندازی دستگاه مطابق با کاتالوگ شرکت سازنده
وایت برد				-انواع پورت (خروجی فاضلاب، ورودی گاز بی اثر، ورودی پمپ خلا و تغذیه الکتریکی) و نحوه اتصال آن ها
ماژیک وایت برد				-نحوه کنترل شدت فشار پمپ خلا با رگلاتور
نوشت افزار				-اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
دستگاه لایه نشانی با تمام متعلقات				مهارت :
لباس کار				-رعایت موارد ایمنی
دستکش				- اتصال رگلاتور (گیج) پمپ خلا و تست سالم بودن پمپ بوسیله آن
کفش مخصوص آزمایشگاه				- اتصال شیلنگ رابط بین پمپ خلا
				- اتصال شیلنگ رابط منبع گاز بی اثر
				- اتصال شیلنگ مخصوص فاضلاب
				- اتصال برق دستگاه و پمپ خلا
				نگرش :
				-دقت در انجام کار
				-پیروی از دستورالعمل ها
				-استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				-درک استفاده بهینه از انرژی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : راه اندازی دستگاه لایه نشانی دورانی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی - رعایت موارد ایمنی هنگام نصب پورت ها و راه اندازی - استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه)			
	توجهات زیست محیطی : - آراستگی محیط کار - مدیریت مصرف انرژی - نصب صحیح پورت فاضلاب جهت جلوگیری از آلودگی محیط زیست			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تهیه محلول
	جمع	عملی	نظری	
	۲۸	۲۰	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آتشنشانی جعبه کمک های اولیه وایت برد ماژیک وایت برد نوشت افزار ترازوی دیجیتال آون هیتر استیر PH متر انواع محلول شیمیایی محلول بافر برای کالیبره کردن لباس کار دستکش ایمنی کفش مخصوص آزمایشگاه ماسک				دانش : -انواع محلول های شیمیایی جهت لایه نشانی دورانی،خواص و پارامتر های آن ها -مفاهیم چگالی، ویسکوزیته، غلظت -روش ها و مکانیسم های تهیه محلول - روش سل-ژل و کاربرد آن - دستورالعمل تهیه محلول -ابزار آزمایشگاهی(گرمکن همزن دار (heater) PH , stirrer , آون(oven)و ترازو)و نحوه کار با آن ها -اصول کالیبره کردن PH متر -اصول ساخت محلول ها طبق استاندارد -اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی -الزامات ایمنی در خصوص تهیه محلول ها
				مهارت : -رعایت موارد ایمنی -توزین -به حجم رساندن محلول -گرم کردن محلول -کالیبره کردن PH متر -اندازه گیری PH با PH متر



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تهیه محلول
	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 -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 تهیه محلول -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 -رقیق کردن محلول باقیمانده با آب -دفع اصولی ضایعات محلول ها 			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : آماده سازی زیرلایه
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۶	۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آتشنشانی جعبه کمک های اولیه وایت برد ماژیک وایت برد نوشت افزار انواع حلال حمام التراسونیک لباس کار دستکش کفش مخصوص آزمایشگاه	دانش :			
	-انواع زیرلایه و ویژگی آنها			
	-تاثیر آلودگی زیرلایه بر کیفیت لایه			
	-اصول و روش های آماده سازی زیرلایه			
	-اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی			
	-الزامات ایمنی در خصوص آماده سازی زیر لایه			
	مهارت :			
	-رعایت موارد ایمنی			
	-برش زیرلایه			
	-تمیز نمودن زیرلایه			
	- خشک کردن زیرلایه			
	نگرش :			
	-دقت در انجام کار			
	-پیروی از دستورالعمل ها			
	-استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار			
-درک استفاده بهینه از انرژی				
ایمنی و بهداشت :				
-رعایت اصول ارگونومی				
-رعایت موارد ایمنی				
-استفاده از وسایل حفاظت فردی(لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه)				
توجهات زیست محیطی :				
-آراستگی محیط کار				
-مدیریت مصرف انرژی				
-نصب صحیح پورت فاضلاب جهت جلوگیری از آلودگی محیط زیست				



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : لایه نشانی دورانی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آتشنشانی جعبه کمک های اولیه واپت برد ماژیک واپت برد نوشت افزار دستگاه لایه نشانی دورانی با تمام متعلقات انواع ویفر لباس کار دستکش ایمنی کفش مخصوص آزمایشگاه ماسک				دانش : -روش های لایه نشانی، انواع و کاربرد آن ها -اصول لایه نشانی دورانی -عوامل موثر بر ضخامت و کیفیت لایه تشکیل شده -مفهوم ویفر، انواع و کاربرد - مفهوم پروفایل سرعت-زمان وردی به دستگاه و ارتباط آن با خواص لایه نشانی حاصله - اصول تهیه لایه نشانی با خواص مورد نظر با استفاده از پروفایل مناسب - اصول کار با مانتور دستگاه - اصول تمیز کردن دستگاه بعد از هر کارکرد -عیوب احتمالی دستگاه و نحوه رفع عیوب -اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی -الزامات ایمنی هنگام لایه نشانی
				مهارت : -رعایت موارد ایمنی - تراز دستگاه قبل از شروع به کار - راه اندازی خودکار دستگاه - وارد کردن پروفایل مورد نظر به دستگاه - ذخیره پروفایل داده شده و بارگیری برنامه قبلی ذخیره شده در حافظه دستگاه - راه اندازی دستگاه در حالت دستی -قرار دادن محلول مورد نظر بر روی ویفر



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : لایه نشانی دورانی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				-انطباق نتایج بدست آمده با run card
				-تمیز کردن دستگاه
				-رفع عیوب احتمالی دستگاه در صورت لزوم
				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 لایه نشانی
				-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
				-رقیق کردن محلول باقیمانده با آب
				-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 لایه نشانی دورانی	دور ۶۰۰۰ و با تمام متعلقات	۳ 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	محلول شیمیایی	متناسب با نوع آزمایش	۲۰ میلی لیتر از هر نوع	
۱۳	محلول بافر	جهت کالیبره کردن pH متر	۱ شیشه برای هر دوره	
۱۴	آب	مقطر	۱۰ لیتر برای هر دوره	
۱۵	الکل	صنعتی	۱ لیتر برای هر دوره	
۱۶	استون	معمولی	۱ لیتر برای هر دوره	
۱۷	ترازو	دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱	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	
۲۳	ویفر	سیلیکونی، شیشه ای و سرامیکی	۲۰ عدد از هر کدام 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
۲۴	ارلن مایر	۱۰۰ تا ۲۵۰ میلی لیتر	۱۰ عدد برای هر دوره	
۲۵	بشر	۵۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر	۱۰ عدد برای هر دوره	
۲۶	پی پت	۱۰ تا ۵۰ میلی لیتر	۵ عدد برای هر دوره	
۲۷	بالن ژوژه	در ابعاد مختلف	۵ عدد برای هر دوره	
۲۸	بالن ته گرد	در ابعاد مختلف	۵ عدد برای هر دوره	
۲۹	دما سنج	در مقیاس سلسیوس	۵ عدد برای هر دوره	
۳۰	سه پایه	گرید تجاری	۲ عدد برای هر دوره	
۳۱	چراغ الکلی	گرید تجاری	۲ عدد برای هر دوره	
۳۲	لوله آزمایش	گرید تجاری	۱۵ عدد برای هر دوره	
۳۳	حمام التراسونیک	استاندارد	۲ عدد برای هر کارگاه	

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	-	تهران	کوچک آموز
۳	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	Spin coating of non-Newtonian Fluids	۱۹۹۱	Lawrence, C.J, Zhou, W.	-	-	Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics	۳۹ (۱۹۹۱) ۱۳۷-۱۸۷
۲	Materials Science of Thin Films, Deposition and Structure	۲۰۰۲	Milton Ohering	-	New York	Academic Press	-



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	www.slideshare.net
۲	www.mse.arizona.edu/faculty/birnie/Coatings
۳	www.edu.nano.ir
۴	www.cise.columbia.edu/clean/process/spintheory.pdf
۵	www.nanosun.ir