

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شغل

خلاء کار

گروه شغلی

فناوری نانو

کد ملی آموزش شغل

۳	۱	۱	۷	۳	۰	۹	۵	۰	۰	۶	۰	۰	۰	۱
Isco-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۵/۱۲/۱

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۳۱۱۷۳۰۹۵۰۰۶۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : فناوری نانو					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	امیر لطفی کلجاهی	کارشناسی ارشد	فیزیک	پژوهشگر	۴ سال
۲	مجید امانی	کارشناسی	مهندسی مکانیک	پژوهشگر	۳ سال
۳	رضا بابایی	کارشناسی ارشد	نانو فیزیک	کارشناس	۶ سال
۴	رضا جلالی	کارشناسی ارشد	فیزیک	کارشناس	۵ سال
۵	علی ضرابی	دکتری	نانو بیوتکنولوژی	کارشناس	۹ سال
۶	زهرا میرزاده مدرسی	کارشناسی ارشد	مدیریت صنایع	مسئول گروه برنامه ریزی درسی فناوری نانو	۱۰ سال

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه

سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

آدرس الکترونیکی : rpc@irantvto.ir

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 شغل :	
خلأء كار	
شرح استاندارد آموزش شغل:	
خلأء كاراز مشاغل حوزه فناوری نانو بوده و شایستگی های از قبیل شناخت سیستم های خلأء، اندازه گیری خلأء و كار با سیستم های خلأء، طراحی سیستم های خلأء، و نحوه نصب، راه اندازی و تعمیر سیستم های خلأء را دارا می باشد. و با مشاغل حوزه فناوری نانو در ارتباط است.	
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	: ۱۲۳ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۳۴ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۸۹ 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، نانو و فیزیک با ۲ سال سابقه کار مرتبط	

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

در اصل فشارهای کمتر از فشار اتمسفر که به عنوان خلا تعریف می گردند مینا و اساس بسیاری از آزمایش ها و پژوهش های متهورانه علمی در دهه های اخیر بوده است. به طوری که پیشرفته ترین و پیچیده ترین آزمایش های بشر از این فناوری بهره برده است و بدون وجود آن عملا پیشرفتی در زمینه های فوق صورت نمی پذیرفت. ایجاد خلا توسط پمپ خلا صورت می گیرد که ابزار مناسب جهت تخلیه گازهای محیط مورد کار می باشد و دسته های بسیار متنوعی بسته به شرایط مورد نیاز ساخته شده است. سیستم هایی که از فناوری خلاء استفاده می کنند عموما در سه رده قابل کار می باشند:

خلا پایین (low vacuum)

خلا بالا (high vacuum)

خلا خیلی بالا (ultra high vacuum)

در پاره ای از موارد کاربردی ، فرآورده ها یا قابلیت هایی حاصل می شوند که بطور دائم در کل عمر آن ماندگارند. (مانند لامپها ، لوله های الکترونیکی و لوله های تخلیه الکتریکی ماشینهای شتاب دهنده و ...) طراحی، ساخت و بهره بری از این سیستمها کاربرد های بسیار زیادی در صنعت دارند.

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

-vacuum technician

*** 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 آموزش شغل

- شایستگی ها

ردیف	عناوین
۱	اندازه گیری خلاء
۲	شناسایی اجزاء اتصالات خلاء و کارکرد آن ها
۳	طراحی سیستم های خلاء
۴	نصب و راه اندازی سیستم خلاء
۵	عیب یابی و تعمیر سیستم های خلاء

	زمان آموزش			عنوان : اندازه گیری خلاء
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۲	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آشنشانی جعبه کمک های اولیه وایت برد ماژیک وایت برد نوشت افزار دستگاه خلاء با تمام متعلقات انواع فشارسنج لباس کار دستکش کفش مخصوص آزمایشگاه				دانش :
				- مفاهیم خلاء ، فشار
				- طبقه بندی خلاء
				- واحدهای اندازه گیری فشار و نحوه تبدیل آنها به یکدیگر
				- کاربردهای سیستم خلاء
				- معادله حالت گاز
				- کمیت حجم و جریان حجمی
				- سرعت پمپاژ
				- ظرفیت پمپاژ
				- کنداکتانس یا هدایت
				- مدل الکتریکی خلاء
				- فیزیک خلاء
				- شرایط صحیح قرائت مقادیر فشار
				- اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				- رعایت موارد ایمنی
				- محاسبه واحدهای فشار در سیستم های اندازه گیری مختلف
				- محاسبه حجم سیستم خلاء
				- محاسبه سرعت پمپاژ
				- محاسبه زمان تخلیه محفظه خلاء
				- قرائت مقادیر فشار
				نگرش :
				- دقت در انجام کار
			- پیروی از دستورالعمل ها	
			- استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار	
			- درک استفاده بهینه از انرژی	

	زمان آموزش			عنوان : اندازه گیری خلاء
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>- رعایت اصول ارگونومی</p> <p>- رعایت موارد ایمنی هنگام نصب پورت ها و راه اندازی</p> <p>- استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه)</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>- آراستگی محیط کار</p> <p>- مدیریت مصرف انرژی</p>			

	زمان آموزش			عنوان: شناسایی اجزاء، اتصالات خلاء و کارکرد آن ها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آشنشانی جعبه کمک های اولیه وایت برد ماژیک وایت برد نوشت افزار اتصالات خلا لباس کار دستکش کفش مخصوص آزمایشگاه				دانش: -انواع پمپ های خلاء -انواع منابع تغذیه الکتریکی مورد استفاده در سیستم های خلاء -انواع شیرها - انواع فشارسنج های خلاء - انواع دامها، بافل ها و فیلترها - انواع محفظه های خلا - انواع فیدترو - استانداردهای مورد استفاده در اتصالات - انواع لوله های استیل - انواع قطعات T شکل و صلیبی - انواع زانویی - انواع تبدیلی - انواع نیم دهانه ها، دهانه بسته و سر شلنگی - انواع کلمپ ها - انواع فلنج ها - انواع سنتر رینگ و اورینگ خلاء - انواع گریس و کیوم -اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت : - تشخیص ابعاد و جنس مناسب اتصالات براساس استاندارد مربوطه -اتصال صحیح قطعات
				نگرش : -دقت در انجام کار -استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار -درک استفاده بهینه از انرژی

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : شناسایی اجزاء، اتصالات خلاء و کارکرد آن ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی - استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه)			
	توجهات زیست محیطی : - آراستگی محیط کار - مدیریت مصرف انرژی			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۴۰	۲۸	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			طراحی سیستم‌های خلاء
رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آتشنشانی جعبه کمک های اولیه وایت برد ماژیک وایت برد نوشت افزار انواع پمپ های خلا انواع فشارسنج انواع شیر های خلا لباس کار دستکش کفش مخصوص آزمایشگاه				دانش :
				- انواع پمپ‌ها خلاء
				- اصول طراحی سیستم پمپاژ
				- انواع فشارسنج‌های خلاء
				- اصول طراحی و ساخت محفظه‌های خلاء
				- انواع نگه‌دارنده‌ها
				- طراحی محل مناسب تارگت‌ها
				- استاندارد جوشکاری خلاء
				- انواع شیرهای خلاء
				- انواع دام‌ها، بافل‌ها و فیلترها
				- انواع منبع تغذیه
				- اصول نشت‌یابی
				- اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				- انتخاب سیستم پمپاژ و پمپ و فشارسنج مناسب
				- طراحی محفظه متناسب با کاربرد
				- انتخاب اتصالات مناسب
			- انتخاب منبع تغذیه	
			- نشت‌یابی	
			نگرش :	
			- دقت در انجام کار	
			- استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار	
			- درک استفاده بهینه از انرژی	

	زمان آموزش			عنوان : طراحی سیستم‌های خلاء
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی - استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه)			
	توجهات زیست محیطی : - آراستگی محیط کار - مدیریت مصرف انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : نصب، راه اندازی سیستم خلاء
	جمع	عملی	نظری	
	۲۳	۱۸	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آشنشانی جعبه کمک های اولیه وایت برد ماژیک وایت برد نوشت افزار سیستم‌مخلاء با تمام متعلقات انواع فشارسنج لباس کار دستکش کفش مخصوص آزمایشگاه				دانش :
				-اتصال پورت‌های مختلف سیستم خلاء
				-نحوه اتصال فشار سنج در موقعیت مناسب
				-نحوه اتصال پمپ های خلاء به همدیگر برای رسیدن به خلاء بالا
				-اصول تمیز کردن سیستم
				-اصول ایمنی
				-اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				-رعایت موارد ایمنی
				- نصب اتصالات
				-اتصال فشار سنج در موقعیت مناسب
				-اتصال سیستم خلاء به محفظه
				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 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	

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۸	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تعمیر و نگه داری سیستم های خلاء
رایانه				دانش :
وسایل کمک آموزشی				-روش های نشت یابی
کپسول آتشنشانی				-نحوه برطرف کردن نشت های سیستم در هر قسمت
جعبه کمک های اولیه				-نکات لازم در نگهداری از سیستم های خلاء
واپت برد				-اصول کالیبره کردن فشار سنج ها
ماژیک واپت برد				-نحوه تنظیم خنک کننده ها و گرم کن ها
نوشت افزار				- عیوب احتمالی دستگاه و نحوه رفع عیوب
سیستم خلاء با تمام متعلقات				-اهمیت روغن پمپ خلاء
روغن پمپ خلاء				-موارد ایمنی
انواع فشارسنج				-اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
لباس کار				مهارت :
دستکش				-رعایت موارد ایمنی
کفش مخصوص آزمایشگاه				-تست نشت یابی
				- تست سالم بودن پمپ
				-تعویض روغن پمپ خلاء
				-برطرف کردن نشت های سیستم
				-کالیبره کردن فشارسنج ها
				- تنظیم خنک کننده ها و گرم کن ها
				-رفع عیوب احتمالی
				نگرش :
				-دقت در انجام کار
				-پیروی از دستورالعمل ها
				-استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				-درک استفاده بهینه از انرژی

	زمان آموزش			عنوان : تعمیر و نگه داری سیستم های خلاء
	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			

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	پمپ روتاری	دو مرحله ای VRD-۱۶ ظرفیت ۱۶ متر مکعب بر ساعت	۱ دستگاه از هر کدام	
	پمپروتس	سری FRU ظرفیت ۳۰ متر مکعب بر ساعت	۱ عدد از هر کدام	
	پمپدیفیوژن	HS-۲۰ Diffusion Pump	۱ عدد از هر کدام	
	پمپتوربومولکولی	Edwards' STP Maglev Turbomolecular Vacuum Pumps	۱ عدد از هر کدام	
۲	فشارسنجییرانی	فشارسنج خلا پیرانی PSG ۳۵۰-۰۶۰ در استاندارد فلنج CF دهانه ۱۶	۱ عدد از هر کدام	
	فشارسنجکاتد سرد	مدل AIM-XL و در استاندارد فلنج CF دهانه ۱۶	۱ عدد از هر کدام	
۳	شیرسوزنی	سایز : mm ۱۰۰ - ۱۸۰۰ فشار : bar ۶ - ۴۰ توضیحات: ابعاد فلنج ها مطابق با استاندارد: ۲ - ۱۰۹۲ DIN EN (DIN ۲۵۰۱)	۲ عدد از هر کدام	
۴	نیم دهانه	مطابق با استاندارد: (DIN ۲۵۰۱) ۲ - ۱۰۹۲ (DIN EN)	۲ عدد از هر کدام	
۵	کلمپ	مطابق با استاندارد: (DIN ۲۵۰۱) ۲ - ۱۰۹۲ (DIN EN)	۲ عدد از هر کدام	
۶	فلنج	مطابق با استاندارد: (DIN ۲۵۰۱) ۲ - ۱۰۹۲ (DIN EN)	۲ عدد از هر کدام	
۷	اورینگ وایتونی	مطابق با استاندارد: (DIN ۲۵۰۱) ۲ - ۱۰۹۲ (DIN EN)	۲ عدد از هر کدام	
۸	زانویی	مطابق با استاندارد: (DIN ۲۵۰۱) ۲ - ۱۰۹۲ (DIN EN)	۲ عدد از هر کدام	
۹	لوله استیل	مطابق با استاندارد: (DIN ۲۵۰۱) ۲ - ۱۰۹۲ (DIN EN)	۲ عدد از هر کدام	
۱۰	راکتور خلا	محفظه استیل - Bell jar محفظه استیل base plate محفظه شیشه ای Bell jar	۱ عدد از هر کدام	
۱۱	فیلتر دام سرد	حجم محفظه ی شارژ نیتروژن مایع (Lit) ۱ دهانه ورودی و خروجی NW۱۰۰	۱ عدد	
۱۲	دام سرد آبگرد	حداقل نرخ آب خنک کننده (lit/min) ۰/۶ دهانه ورودی و خروجی NW۱۰۰	۱ عدد	

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	روغن پمپ خلاء	ROBINAIR روغن پمپ خلاء	۱ لیتر	
۲	گریس خلا	گریس و کیوم Apiezon سری M	۱۰۰ گرمی	
۳	الکل	خلوص ۹۹/۹۹	۱ لیتر	
۴	استون	خلوص ۹۹/۹۹	۱ لیتر	

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	رایانه	کامپیوتر رومیزی ویندوز ۷	۱ عدد	
۲	پروژکتور	MP-CL1 Portable	۱ عدد	
۳	کپسول آتشنشانی	۶ کیلو گرمی کف شیمیایی و CO ₂	۲ عدد	
۴	جعبه کمک های اولیه	با تمام وسایل	۱ جعبه	
۵	واپت برد	بزرگ	۱ عدد	
۶	ماژیک واپت برد	در رنگ های مختلف	از 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	نخی	۱ جفت برای هر نفر	
۱۱	آچار	شماره ۶-۲۲	۲ ست برای هر دوره	

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	مجموعه مقالات سایت باشگاه نانو	باشگاه نانو	-	۱۳۹۱	تهران	کوچک آموز
۲	مبانی تکنیک خلأ	چمبرزا، آر.کی. فیچ، بی.اس. هالیدی	غضنفر میرجلیلی	۱۳۸۵	تهران	علم نوین
۳	تکنیک خلأ	دکتر مهدی حاج ولینی	-	-	-	انتشارات دانشگاه بوعلی سینا

- سایر منابع و محتوای 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	An introduction to vacuum technique	۱۹۶۳	Albert Hickford Turnbull		New york	Wiley	
۲	Handbook of Physical Vapor Deposition (PVD) Processing	۲۰۱۰	Donald M. Mattox	-	oxford	Elsevier	-
۳	Nanofabrication: Principles, Capabilities and Limits	۲۰۰۸	Zheng Cui		New york	Springer	
۳	Vacuum technique	۱۹۵۳	Arnold L. Reimann	-	oxford	Elsevier	
۴	Vacuum technique	۲۰۰۲	L.N. Rozanov	-	London	Taylor	-
۵	An introduction to vacuum technique	۱۹۶۳	Albert Hickford Turnbull		New york	Wiley	

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	http://www.vacuumkaran.ir
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