

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# بهبود عملکرد عایق‌های حرارتی ساختمان با فناوری نانو

### گروه شغلی

### فناوری نانو

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۲	۳	۰	۹	۵	۰	۰	۰	۰	۱	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه

۳۱۱۲-۹۵-۰۰۱-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۵/۴/۱

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر پژوهش ، طرح و برنامه ریزی درسی  
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۱-۰۰۱-۹۵-۳۱۱۲

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 پژوهش ، 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	۵ سال
۲	عطا سجودی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی	کارشناس مدعو	۵ سال
۳	امیر لطفی	کارشناسی ارشد	فیزیک	پژوهشگر و مدیر شرکت رایا نانو صنعت سپند	۴ سال
۴	بهزاد هاشمی سودمند	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	کارشناس مدعو	۵ سال
۵	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.

<b>نام استاندارد آموزش شایستگی :</b>	
بهبود عملکرد عایق‌های حرارتی ساختمانی با فناوری نانو	
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>	
بهبود عملکرد عایق‌های حرارتی ساختمانی با فناوری نانو از شایستگی‌های حوزه فناوری نانو بوده و کارهای محاسبه میزان انتقال حرارت در ساختمان ، محاسبه تلفات عایق های حرارتی متداول ساختمانی ، عایق کاری ساختمان با نانو عایق های حرارتی را در گرفته است .	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی:</b>	
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم	
حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامت کامل جسمی،ذهنی	
مهارت های پیش نیاز : ندارد	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۴۹ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۶ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۳۳ ساعت
- زمان کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی : ۲۵٪	
- عملی : ۶۵٪	
- اخلاق حرفه ای : ۱۰٪	
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
- دارا بودن مدرک کارشناسی ارشد در رشته مواد، شیمی، مکانیک، عمران و فیزیک با ۲ سال سابقه کار مرتبط	

\* تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :

در تاسیسات گرمایی، برای کم کردن تلفات حرارتی سطوح مختلف ساختمان، لوله‌ها، کانال‌ها و مخازن و جلوگیری از نفوذ رطوبت و انتقال صدا، از مواد و مصالحی به نام "عایق" استفاده می‌شود. عایق‌های حرارتی مصالحی هستند که باعث جلوگیری از انتقال حرارت می‌شوند. با پیشرفت تکنولوژی و لزوم احداث ساختمان‌های سبک‌تر لازم شد که ضخامت جداره‌ها به حداقل کاهش یابد؛ در پی آن مساله گریز حرارت از پوسته خارجی بنا مطرح شد. بنابراین به منظور کاهش هزینه ایجاد گرما و سرما، با قرار دادن عایق حرارتی در پوسته ساختمان‌ها ضریب هدایت حرارتی مجموعه را به میزان قابل توجهی کاهش داده‌اند. اصولاً حرارت به سه طریق انتقال می‌یابد: تابش، همرفت و هدایت. در دو طریق اول یک محیط گازی یا خلا برای انتقال گرما لازم است. ولی روش سوم انتقال در اثر تماس اجسام با یکدیگر صورت می‌گیرد. انتقال حرارت از جداره‌های خارجی ساختمان به شکل هدایت حرارت، مهمترین عامل اتلاف یا کسب حرارت در ساختمان‌های معمولی است. استفاده از فناوری نانو در عایق‌های حرارتی ساختمانی باعث افزایش عملکرد بهتر عایق‌ها می‌گردد.

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

- Nano coatings.
- Thermal Insulation via nanotechnology.

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

\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسب 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 شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین
۱	محاسبه میزان انتقال حرارت در ساختمان
۲	محاسبه تلفات عایق های حرارتی متداول ساختمانی
۳	عایق کاری ساختمان با نانو عایق های حرارتی

	زمان آموزش			عنوان : محاسبه میزان انتقال حرارت در ساختمان
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۸	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 لباس کار دستکش ایمنی کفش مخصوص آزمایشگاه دماسنج جیوه‌ای و دیجیتالی				دانش :
				- مفاهیم اولیه انتقال حرارت و انواع آن
				- روابط تحلیلی و تجربی انتقال حرارت
				- نقاط مهم در ساختمان به لحاظ انتقال حرارت
				- انواع روش‌های بهینه سازی حرارتی در ساختمان
				- انواع عایق کاری حرارتی در ساختمان
				مهارت :
				- محاسبه دمای نقاط مختلف یک اتاق و میانگین آن‌ها
				- محاسبه دمای هوای متوسط بیرون از اتاق (سالن) و یا هوای آزاد (بیرون)
				- محاسبه میزان انتقال حرارت در طول یک روز و یک ماه
				نگرش :
				- دقت در انجام کار - درک استفاده بهینه از انرژی - پیروی از دستورالعمل‌ها - استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				ایمنی و بهداشت :
			- استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، کفش و ...) - رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، شیمیایی، ایمنی و بهداشت حرفه‌ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار - استفاده از تهویه مناسب کارگاهی - رعایت اصول ارگونومی	
			توجهات زیست محیطی :	
			- آراستگی محیط کار - مدیریت مصرف انرژی	



	زمان آموزش			عنوان : عایق های حرارتی متداول ساختمانی محاسبه تلفات
	نظری	عملی	جمع	
	۶	۱۰	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<p>رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آتشنشانی جعبه کمک های اولیه وایت برد ماژیک وایت برد نوشت افزار لباس کار دستکش ایمنی کفش مخصوص آزمایشگاه دماسنج جیوه‌ای و دیجیتالی ۱ ورق کلف پشم شیشه ۱ ورق گچ سفت شده صاف</p>	دانش :			
	- انواع عایق‌های حرارتی صنعتی-خانگی و جنس و نوع کاربرد آن‌ها			
	- اصول نصب عایق‌های حرارتی			
	- اصول محاسبه میزان انتقال حرارت در دو طرف عایق			
	مهارت :			
	-آماده‌سازی یه ورق با ضخامت معین از پشم شیشه و گرم نمودن یک طرف آن			
	-آماده سازی یک ورق با ضخامت معین از گچ و گرم نمودن یک طرف آن			
	- محاسبه میزان انتقال حرارت مبادله شده در هر دو صفحه			
	نگرش :			
	-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			
	ایمنی و بهداشت :			
	-استفاده از وسایل حفاظت فردی(لباس کار، دستکش، کفش 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 -استفاده از دوش و چشم شوی اضطراری در صورت آلوده شدن			
توجهات زیست محیطی :				
-آراستگی محیط کار -جمع آوری مناسب پسماندها و ضایعات ناشی از کار -مدیریت مصرف انرژی				

	زمان آموزش			عنوان : عایق کاری ساختمان با نانو عایق های حرارتی
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۵	۱۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<p>رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آتشنشانی جعبه کمک های اولیه وایت برد ماژیک وایت برد نوشت افزار لباس کار دستکش ایمنی کفش مخصوص آزمایشگاه دماسنج جیوه‌ای و دیجیتالی نانورنگ تجاری Nansulate ۱ ورق گچ سفت شده صاف</p>	دانش :			
	- نانورنگ Nansulate، ویژگی ها و کاربردها			
	- ترکیبات و اصول تولید Nansulate			
	- اصول استفاده و موارد منع مصرف نانورنگ Nansulate			
	مهارت :			
	- آماده سازی یک ورق با ضخامت معین از گچ و گرم نمودن یک طرف آن			
	- آماده سازی یک ورق با ضخامت معین از گچ که با نانو رنگ Nansulate پوشش دهی شده است و گرم نمودن یک طرف آن			
	- محاسبه و مقایسه میزان انتقال حرارت مبادله شده در هر دو صفحه			
	نگرش :			
	- دقت در انجام کار - استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار - درک استفاده بهینه از انرژی - رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کار			
ایمنی و بهداشت :				
- استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، ماسک، 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				
توجهات زیست محیطی :				
- آراستگی محیط کار - جمع آوری اصولی ضایعات و پسماندهای ناشی از کار - مدیریت مصرف انرژی - جلوگیری از نشت آب های آلوده به محیط زیست				

- برگه استاندارد تجهیزات

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 <sub>2</sub>	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	دوش اضطراری	دارای پدال و اهرم مناسب	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۲	چشم شوی اضطراری	دارای پدال و اهرم مناسب	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۳	دماسنج	دیجیتالی و جیوه ای حساس	۱۰ عدد برای هر دوره	

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	نانورنگ Nansulate	گرید تجاری	۲۰ میلی لیتر برای هر دوره	
۲	آب	مقطر	۱۰ لیتر برای هر دوره	
۳	الکل	صنعتی	۱ لیتر برای هر دوره	
۴	استون	معمولی	۱ لیتر برای هر دوره	
۵	ارلن مایر	۱۰۰ تا ۲۵۰ میلی لیتر	۱۰ عدد برای هر دوره	
۶	بشر	۵۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر	۱۰ عدد برای هر دوره	
۷	پی پت	۱۰ تا ۵۰ میلی لیتر	۵ عدد برای هر دوره	
۸	بالن ژوژه	در ابعاد مختلف	۵ عدد برای هر دوره	
۹	بالن ته گرد	در ابعاد مختلف	۵ عدد برای هر دوره	
۱۰	دما سنج	در مقیاس سلسیوس	۵ عدد برای هر دوره	
۱۱	سه پایه	گرید تجاری	۲ عدد برای هر دوره	
۱۲	چراغ الکلی	گرید تجاری	۲ عدد برای هر دوره	
۱۳	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 سیالات و مهندسی انتقال گرما	شرف الدین حسینی	-	-	تهران	یزدا
۲	نانو سیالات، دانش و فناوری	منصور جهانگیری	-	۱۳۹۲	سمنان	دانشگاه سمنان

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

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	Nanofluidics: Thermodynamic and Transport Properties	۲۰۱۴	Efstathios E Stathis Michaelides	-	-	Springer	-
۲	Synthesis and characterization of nanofluid for advanced heat transfer applications	۲۰۰۶	Chopkar, Manoj, Prasanta K. Das,	-	-	<i>Scripta Materialia</i>	-
۵	Novel synthesis and thermal conductivity of CuO nanofluid	۲۰۰۷	Zhu, Hai T., et al	-	-	The Journal of Physical Chemistry	-

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	<a href="http://www.edu.nano.ir">www.edu.nano.ir</a>
۲	<a href="http://pediain.com/seminar/Application-of-nanofluids-seminar-report-pdf-ppt.html">http://pediain.com/seminar/Application-of-nanofluids-seminar-report-pdf-ppt.html</a>
۳	<a href="http://www.wikipedia.org/">http://www.wikipedia.org/</a>
۴	<a href="http://www.omran۱۱۸.com/Categories/Insulator.aspx">http://www.omran۱۱۸.com/Categories/Insulator.aspx</a>
۵	<a href="http://www.nansulate.com/">http://www.nansulate.com/</a>