

بسمه تعالی

معاونت پژوهش، برنامه ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# بهبود کیفیت آسفالت با فناوری نانو

## گروه فناوری نانو

کد ملی آموزش شایستگی

۳۱۱۶-۹۵-۰۰۲-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۵/۴/۱

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳۱۱۶-۹۵-۰۰۲-۱

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  
- شرکت هموار گستران آتیه

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

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

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	۴ سال
۲	پریور یزدانی	کارشناسی ارشد	نانو شیمی	کارشناس مدعو	۵ سال
۳	مریم حاتملو	کارشناسی	مهندسی کشاورزی	کارشناس مدعو	۴ سال
۴	امیر لطفی	کارشناسی ارشد	فیزیک	پژوهشگر و مدیر شرکت رایا نانو صنعت ارس	۴ 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 کیفیت آسفالت با فناوری نانو	
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>	
بهبود کیفیت آسفالت با فناوری نانو از شایستگی های حوزه فناوری نانو بوده و شایستگی هایی از قبیل شناخت پارامترهای مختلف در تهیه آسفالت و تاثیر آن در کیفیت آسفالت، آماده سازی آسفالت برای افزودن نانو ذرات، و در نهایت تولید آسفالت بهبود داده شده با فناوری نانو را در بر می گیرد.	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی:</b>	
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم	
حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامت کامل جسمانی و روانی	
مهارت های پیش نیاز : ندارد	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۳۸ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۸ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۲۰ 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 لیسانس با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط	

\* تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :

عناصر ساختاری و اجزای تشکیل دهنده قیر و آسفالت در مقیاس میکرومتری و نانومتری هستند. از این رو شناخت پارامترهای مهم در مقیاس میکرو و مولکولی تنها راه بهبود خواص آسفالت می باشد. فناوری نانو با شناخت این پارامترها و معرفی نانو مواد، در جهت بهبود خواص آسفالت نقش چشمگیری داشته است. نانو ذرات با اصلاح شیمیایی در سطح مولکولی قیر، موجب بهبود این خواص می شوند که می توان به مواردی از قبیل مقاومت در برابر آسیب های ناشی از رطوبت، نمک پاشی، گرما و سرمای شدید اشاره کرد. همچنین نانو ذرات باعث بهبود مقاومت کششی و فشاری آسفالت شده و علاوه بر افزایش استحکام و طول عمر آسفالت، صرفه جویی در هزینه های نگهداری و تعمیرات آسفالت و پایداری در تحمل بارهای وارده سنگین در درجه حرارت بالا را در پی دارد.

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

- Nano-structured solutions
- Improved Asphalt with nano-structured solutions

\* 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 شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین
۱	تعیین ترکیب شیمیایی و پارامترهای موثر در کیفیت آسفالت
۲	تهیه آسفالت بهبود داده شده با نانو مواد

	زمان آموزش			عنوان : تعیین ترکیب شیمیایی و پارامترهای موثر در کیفیت آسفالت
	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 وايت برد ماژيک وايت برد نوشت افزار لباس کار دستکش ایمنی کفش، ماسک و عینک مخصوص آسفالت				دانش :
				- ترکیب شیمیایی قیر
				-انواع قیر (اصلاح شده و اصلاح نشده) و مخلوط
				-اصول تهیه آسفالت
				- انواع آسیب های آسفالت
				-پارامترهای موثر در کیفیت آسفالت تولید شده
				-اصول شیمیایی بهبود کیفیت آسفالت
				-تاثیر شرایط آب و هوایی محل اجرا در کیفیت آسفالت
				-نوع و میزان مواد اولیه مورد استفاده در تهیه آسفالت بر اساس شرایط آب و هوایی محل اجرا
				-الزامات ایمنی هنگام کار
				مهارت :
				-تعیین مواد اولیه مناسب برای تهیه آسفالت متناسب با شرایط آب و هوایی محل اجرا
				-تشخیص انواع آسیب های آسفالت و علل آن
				-رعایت موارد ایمنی هنگام کار
				نگرش :
				-تشخیص شرایط آب و هوایی و محیطی مناسب برای شروع کار
				-درک استفاده بهینه از انرژی
				-پیروی از دستورالعمل ها
				ایمنی و بهداشت :
				-استفاده از وسایل حفاظت فردی(لباس کار، دستکش، کفش، ماسک و عینک مخصوص)
			- رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، ایمنی و بهداشت حرفه ای حین انجام کار	
			توجهات زیست محیطی :	
			-آراستگی محیط کار	
			-مدیریت مصرف انرژی	



	زمان آموزش			عنوان : تهیه آسفالت بهبود داده شده با نانو مواد
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۱۲	۲۴	
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 لباس کار دستکش ایمنی کفش، ماسک و عینک مخصوص نانو مواد مخصوص آسفالت حضور فیزیکی در کارخانه آسفالت				دانش :
				- فناوری نانو و کاربردهای آن
				-انواع نانو ساختارهای قیردوست و آب گریز
				-پارامترهای موثر در استحکام آسفالت
				-مکانیزم عملکرد نانو ساختارهای قیردوست در افزایش پیوند شیمیایی مابین قیر و مصالح سنگی
				-تاثیر افزایش خاصیت قیر دوستی مصالح سنگی بر دمای به عمل آوری، دمای تراکم، دمای اجرای عملیات آسفالت کاری، مقاومت آسفالت و ...
				-تاثیر مدت زمان تولید تا اجرای آسفالت برای آسفالت های اصلاح شده با نانو مواد
				-اصول تزریق محلول نانو ساختار به هنگام پمپاژ قیر به میکسر
				-اصول تزریق محلول نانو ساختار به هنگام بارگیری در ترمینال
				-اصول تزریق محلول نانو ساختار به هنگام تخلیه تانکر به مخزن ذخیره سازی
				-الزامات ایمنی هنگام کار با محلول های نانو ساختار در دماهای بالا
				-اصول نگه داری از محلول های نانو ساختار
				مهارت :
			-تزریق محلول نانو ساختار به هنگام پمپاژ قیر به میکسر	
			-تزریق محلول نانو ساختار به هنگام بارگیری در ترمینال	
			-تزریق محلول نانو ساختار به هنگام تخلیه تانکر به مخزن ذخیره سازی	

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> تهیه آسفالت بهبود داده شده با نانو مواد
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <p>-دقت در انجام کار</p> <p>-رعایت الزامات ایمنی هنگام کار با نانو مواد</p> <p>-درک تاثیر نانو مواد بر بهبود خواص آسفالت</p> <p>- استفاده مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار</p>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>-استفاده از وسایل حفاظت فردی(لباس کار، دستکش، کفش، ماسک و عینک مخصوص)</p> <p>- رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، ایمنی و بهداشت حرفه ای حین انجام کار</p> <p>- استفاده از تجهیزات مناسب و ایمن هنگام کار</p> <p>-رعایت اصول ارگونومی</p> <p>-عدم تنفس و جلوگیری از برخورد نانو مواد با پوست</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-آراستگی محیط کار</p> <p>-جمع آوری مناسب پسماندها و ضایعات ناشی از کار</p>			

- 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	عینک ایمنی	مقاوم در برابر دما، ضربه و PH های مختلف	۱ عدد برای هر نفر	
۶	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	
۷	ماژیک وایت برد	در رنگ های مختلف	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	صنعتی	۱۰ جفت برای هر نفر	
۱۲	دوش اضطراری	دارای پدال و اهرم مناسب	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۳	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	نانو محلول مخصوص بهبود آسفالت	گرید تجاری	۱ لیتر برای هر بشکه قیر	
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 الکی	گرید تجاری	۲ عدد برای هر دوره	
۱۳	لوله آزمایش	گرید تجاری	۱۵ عدد برای هر دوره	
۱۴	آسفالت	گرید تجاری	۱ بشکه	

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	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

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://www.understandingnano.com">www.understandingnano.com</a>
۳	<a href="http://www.roshd.ir">www.roshd.ir</a>
۴	<a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a>