

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

آنالیز تصاویر ساختار مواد با

نرم افزار Clemex

گروه شغلی

متالورژی

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۷	۳	۰	۳	۳	۰	۰	۲	۰	۰	۱	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۶/۹/۲۲

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳۱۱۷۳۰۳۳۰۰۲۰۰۱۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : متالورژی					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	سید مهران یزدانیان	کارشناسی ارشد	متالورژی	مربی	۱۰ سال
۲	بهروز آقاجانی	کارشناسی ارشد	متالورژی	مربی	۱۰ سال
۳	آرمان دادخواه	کارشناسی ارشد	متالورژی	کارشناس پژوهش	۳ سال
۴	راضیه عباس زاده	کارشناسی	الکترونیک	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی متالورژی	۱۱ 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، نیش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی : rpe@irantvto.ir

تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

نام یک شغل :

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

شرح شغل :

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، 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 شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد 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 می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد.)

ارزشیابی :

فرآیند جمع‌آوری 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 حرفه‌ای مربیان :

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

دانش :

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند 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 مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

نگرش :

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

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:	
آنالیز تصاویر ساختار مواد با نرم افزار Clemex	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
شایستگی آنالیز تصاویر ساختار مواد با نرم افزار کلمکس (Clemex) در حوزه متالورژی بوده و کارهایی از قبیل آنالیز نرم افزاری ساختار فلزات مانند اندازه گیری درصد فاز، اندازه دانه، توزیع اندازه ذرات، ضخامت و کیفیت پوشش، تعیین عدد سختی و بررسی حفرات در تصاویر متالوگرافی ساختار آلیاژهای مختلف را دارد.	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم متالورژی (ریخته گری و ذوب فلزات ، سایر گرایش های متالورژی)	
حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی	
مهارت های پیش نیاز : فن ورز آزمایشگاه متالوگرافی	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۳۳ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۳ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۲۰ 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 :	
- داشتن حداقل مدرک کارشناسی ارشد متالورژی با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط با این نرم افزار	

*** تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :**

استفاده از روش‌های آزمایش-خطا و ارائه نتایج به صورت کیفی که پیش از این در صنعت مرسوم بوده است، بسیار پر هزینه و طولانی بوده که متخصصین را بر آن داشته تا به سمت روش‌های کم هزینه و کوتاه‌تر حرکت کنند. جایگزین کردن این روش‌ها با روش‌های کمی و آنالیز نرم افزاری توانسته بسیاری از کاستی‌های روش را جبران کند. نرم افزار آنالیز تصویر Clemex بر اساس ارزیابی تصاویر میکروسکوپی حاصل از متالوگرافی، کار اندازه‌گیری و ارائه اطلاعات آماری را انجام می‌دهد، که اجازه می‌دهد نتایج آزمایشگاهی را تحلیل و نتیجه‌گیری صحیحی از آزمایش‌های انجام شده، انجام دهید.

این نرم افزار در جهت بهبود کیفیت آنالیز ساختار مواد، ارائه نتایج آماری، تحلیل نتایج آزمایشگاهی و کاهش هزینه‌های تولید می‌باشد.

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

-Image analyzing with Clemex Software

*** مهم‌ترین استانداردها و رشته‌های مرتبط با این استاندارد :**

- فن‌ورز آزمایشگاه متالوگرافی
- فن‌ورز عملیات حرارتی
- فن‌ورز آزمایشگاه خواص مکانیکی فلزات

*** جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب‌شناسی 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

- شایستگی

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	آماده سازی تصاویر متالوگرافی به کمک نرم افزار فتوشاپ برای آنالیز نرم افزاری و مقیاس گذاری	۴	۶	۱۰
۲	اندازه گیری درصد فاز، توزیع مقدار ذرات و پودر	۲	۳	۵
۳	ارزیابی اندازه دانه و رسم نمودار توزیع فراوانی آن	۲	۳	۵
۴	ارزیابی درصد حفرات و رسم نمودار توزیع فراوانی آن	۱	۲	۳
۵	اندازه گیری ضخامت و کیفیت پوشش	۱	۲	۳
۶	اندازه گیری کرویت گرافیت در چدن داکتیل	۲	۳	۵
۷	اندازه گیری سختی به کمک تصویر اثر ریز سختی سنجی (میکروهاردنس)	۱	۱	۲
جمع ساعات		۱۳	۲۰	۳۳

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۶	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزار Clemex نرم افزار Adobe Photoshop				دانش :
				- نحوه ویرایش تصویر با نرم افزار فتوشاپ
				- تنظیمات، ابزارهای موجود و امکانات نرم افزار Clemex
				- نحوه کالیبره کردن نرم افزار و روش‌های مقیاس‌گذاری بر روی تصویر متالوگرافی با نرم افزار Clemex
				مهارت :
				- اصلاح تصاویر توسط نرم افزار فتوشاپ
				-جداسازی توسط رنگ آمیزی، تغییر سایز و ابعاد، تغییر کنتراست، خصوصیات نور و رنگ
				- انجام کالیبراسیون نرم افزار Clemex
				- مقیاس‌گذاری تصاویر متالوگرافی و ذخیره‌سازی به فرمت Jpg
				نگرش :
				- دست یابی به بهترین حالت تصویر و اندازه‌گیری دقیق
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ارگونومی
				- تنظیم نور محیط
			توجهات زیست محیطی :	
			-مدیریت انرژی	
			-تفکیک و دفع صحیح زباله	

	زمان آموزش			عنوان : اندازه‌گیری درصد فاز، توزیع مقدار ذرات و پودر
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزار Clemex نرم افزار Adobe Photoshop نرم افزار Excel				دانش :
				-ابزار Threshold در نرم افزار
				-نحوه اندازه‌گیری درصد یک فاز (کسر سطحی و حجمی) در یک تصویر و ابزار های مورد استفاده
				-هیستوگرام و نمودار توزیع فراوانی اندازه ذرات
				-نحوه ارائه مقدار متوسط فاز و تقریب در خطای اندازه‌گیری
				مهارت :
				-اندازه‌گیری اندازه ذرات در تصاویر مقیاس‌گذاری شده
				-اندازه‌گیری درصد یک فاز (کسر سطحی و حجمی) در یک تصویر و اندازه‌گیری مقدار متوسط
				-رسم هیستوگرام و نمودار توزیع فراوانی اندازه ذرات در محیط Excel
				-انتخاب و رنگ آمیزی فازها توسط ابزار Threshold در نرم افزار
				نگرش :
				-مراقبت از رایانه و کلیه فایل های از پیش نصب شده روی آن - دقت در انتخاب و رنگ آمیزی فازها توسط نرم‌افزار
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ارگونومی - تنظیم نور محیط
			توجهات زیست محیطی :	
			-مدیریت انرژی -تفکیک و دفع صحیح زباله	

	زمان آموزش			عنوان : ارزیابی اندازه دانه و رسم نمودار توزیع فراوانی
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزار Clemex نرم افزار Adobe Photoshop نرم افزار Excel				دانش :
				-اصول اندازه‌گیری دانه توسط نرم‌افزار
				-استاندارد اندازه‌گیری دانه (ASTM E۱۱۲)
				-نحوه اندازه‌گیری توسط نرم‌افزار و ارائه اندازه متوسط دانه
				مهارت :
				-اندازه‌گیری اندازه دانه متوسط توسط نرم‌افزار
				-رسم نمودار توزیع فراوانی اندازه دانه در محیط Excel
				-انتخاب و رنگ آمیزی مرز دانه‌ها توسط ابزار threshold در نرم‌افزار
				نگرش :
				- دقت در انتخاب مرز دانه هنگام انتخاب آنها توسط نرم‌افزار
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ارگونومی
			- تنظیم نور محیط	
			توجهات زیست محیطی :	
			-مدیریت انرژی	
			-تفکیک و دفع صحیح زباله	

	زمان آموزش			عنوان : ارزیابی درصد حفرات و رسم نمودار توزیع فراوانی آن
	جمع	عملی	نظری	
	۳	۲	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزار Clemex نرم افزار Adobe Photoshop نرم افزار Excel				دانش :
				-کسر سطحی و اندازه متوسط حفرات و مقدار خطا در اندازه- گیری
				-نمودار توزیع اندازه حفرات و نحوه تهیه آن در محیط Excel
				مهارت :
				-اندازه‌گیری درصد (کسر سطحی) حفرات و تخلخل در یک تصویر و اندازه‌گیری اندازه و متوسط آن
				-رسم نمودار توزیع فراوانی اندازه حفرات و تخلخل در محیط Excel
				-انتخاب و رنگ‌آمیزی حفرات و تخلخل توسط ابزار Threshold در نرم افزار
				نگرش :
				- دقت در انتخاب فاز و حفره
				ایمنی و بهداشت :
			- رعایت اصول ارگونومی	
			- تنظیم نور محیط	
			توجهات زیست محیطی :	
			-مدیریت انرژی	
			-تفکیک و دفع صحیح زباله	

	زمان آموزش			عنوان : اندازه‌گیری ضخامت و کیفیت پوشش
	جمع	عملی	نظری	
	۳	۲	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزار Clemex نرم افزار Adobe Photoshop				دانش :
				- نحوه اندازه‌گیری توزیع ضخامت پوشش بر روی نمونه
				- نحوه بررسی حفرات و ترک‌ها در پوشش‌ها
				مهارت :
				- بررسی یک پوشش از لحاظ ضخامت، حفرات و عیوب
				نگرش :
				- دقت در اندازه‌گیری و انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ارگونومی
				- تنظیم نور محیط
			توجهات زیست محیطی :	
			- مدیریت انرژی	
			- تفکیک و دفع صحیح زباله	

	زمان آموزش			عنوان : اندازه‌گیری کرویت گرافیت در چدن داکتیل
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزار Clemex نرم افزار Adobe Photoshop نرم افزار Excel				دانش :
				-نحوه اندازه‌گیری درصد و اندازه قطر ذرات
				-نحوه اندازه‌گیری درصد کروی شدن گرافیت‌ها
				-نحوه اندازه‌گیری قطر متوسط گرافیت
				مهارت :
				-انتخاب گرافیت و حذف ذرات اضافی در تصویر
				-جداسازی ذرات به هم چسبیده جهت اندازه‌گیری دقیق
				-اندازه‌گیری قطر و درصد کرویت گرافیت
				نگرش :
				- دقت در انتخاب ذرات
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ارگونومی
			- تنظیم نور محیط	
			توجهات زیست محیطی :	
			-مدیریت انرژی	
			-تفکیک و دفع صحیح زباله	

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲	۱	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزار Clemex نرم افزار Adobe Photoshop نرم افزار Excel				دانش :
				- روش‌های ریزسختی سنجی (میکرو هاردنس)
				- اصول اندازه‌گیری اثر سختی سنجی
				مهارت :
				- اندازه‌گیری اثر سختی سنجی و محاسبه میزان سختی از روی آن
	نگرش :			
	- دقت در انتخاب ذرات			
	ایمنی و بهداشت :			
	- رعایت اصول ارگونومی			
	- تنظیم نور محیط			
توجهات زیست محیطی :				
- مدیریت انرژی				
- تفکیک و دفع صحیح زباله				

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کامپیوتر رومیزی با حداقل مشخصات روبرو	P۴,CPU Intel Dual ۲,۶,Ram ۴GB,Graphic ۵۱۲ MB,LCD,DVD Rom , Windows Xp SP۲ ۳۲bit	۱۲ دستگاه	به ازاء هر کارآموز ۱ عدد
۲	چاپگر	لیزری رنگی	۱ دستگاه	
۳	وسایل کمک آموزشی	Data Show	۱ عدد	
۴	کپسول آتش نشانی	پودر و گاز ۶ کیلویی	۱ عدد	
۵	تخته وایت برد	استاندارد	۱ عدد	
۶	میز مربی	معمولی	۱ عدد	
۷	صندلی مربی	معمولی	۱ عدد	
۸	ویدئو پروژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۹	صندلی کارآموز	معمولی	۱۵ عدد	
۱۰	پرده دیتا پروژکتور	استاندارد	۱ عدد	
۱۱	جعبه کمک های اولیه	با کلیه تجهیزات	۱ سری	
۱۲	میز مخصوص رایانه	معمولی	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	ماژیک وایت برد	چهار رنگ	۵ عدد	
۲	کاغذ	A۴	۱ بسته	
۳	تخته پاک کن	استاندارد مخصوص وایت برد	۲ عدد	
۴	لوازم التحریر	استاندارد	به تعداد	

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	نرم افزار Clemex	آخرین ورژن	۱ عدد	
۲	نرم افزار Photoshop	آخرین ورژن	۱ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.