

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شغل

# فن ورز عملیات حرارتی

### گروه شغلی

### متالورژی

۱/۱/۳۲/۳۲/۱/۱

کد ملی آموزش شغل

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

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۲/۱۰/۰۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۳۷/۳۲/۱/۱-۰

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته متالورژی :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شغل:  
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان اصفهان  
-

فرآیند اصلاح و بازنگری :  
- با توجه به نیاز بازار کار و تغییر حداقل میزان تحصیلات، در دی ۱۳۹۲ استاندارد بازنگری شد.  
-

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

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

۹۷

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷ - ۶۶۹۴۴۱۲۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : [Barnamehdarci@yahoo.com](mailto: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	سید مهران یزدانیان	کارشناسی ارشد	متالورژی	مربی	۸ سال	تلفن ثابت : ۰۳۱۱-۶۶۹۰۹۶۱ تلفن همراه : ۰۹۱۳۳۰۹۹۲۶۴ ایمیل : mehran_yazdanian@yahoo.com آدرس : اصفهان - خ هزارجریب - خ کارگر مرکز شماره یک فنی و حرفه ای
۲	بهروز آقاجانی	کارشناسی ارشد	متالورژی	مربی	۸ سال	تلفن ثابت : ۰۳۱۱-۶۶۹۰۹۶۱ تلفن همراه : ۰۹۱۳۳۱۲۴۷۴۴ ایمیل : aghajanibehrooz@yahoo.com آدرس : اصفهان - خ هزارجریب - خ کارگر مرکز شماره یک فنی و حرفه ای
۳	محسن النگی	کارشناسی ارشد	متالورژی	مربی	۸ سال	تلفن ثابت : ۰۳۱۱-۶۶۹۰۹۶۱ تلفن همراه : ۰۹۱۳۳۶۶۳۵۶۰ ایمیل : mohsen_alan@yahoo.com آدرس : اصفهان - خ هزارجریب - خ کارگر مرکز صنایع ساختمان
۴	بیبا بهمنیار باروق	کارشناسی	مواد	مسئول کمیته تخصصی متالورژی دفتر طرح و برنامه های درسی	۸ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۶۶۵۶۹۹۰۰ 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.



<b>نام استاندارد آموزش شغل<sup>۱</sup> :</b>	
<b>فن ورز عملیات حرارتی</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل:</b>	
شغل فن ورز عملیات حرارتی در حوزه صنعت متالورژی بوده و شایستگی هایی از قبیل راه اندازی کوره های عملیات حرارتی ، عملیات حرارتی حجمی،سطحی ، موضعی وایزوترم بر روی فولاد ها ،عملیات حرارتی چدن ها ، عملیات حرارتی رسوب سختی بر روی فولادها و آلیاژهای غیرآهنی ،اندازه گیری سختی ، بازرسی و کنترل قطعات عملیات حرارتی شده را دارد .	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم متالورژی ،مکانیک (ساخت و تولید ) و جوشکاری حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیشی نیاز : ندارد	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۲۹۴ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۹۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۲۰۴ 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>	
داشتن حداقل مدرک کارشناسی متالورژی با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط	



\* تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :

گرم کردن و سرد کردن زمانبندی شده فلزات، سرامیک‌ها و آلیاژها را به منظور بدست آوردن خواص مکانیکی و فیزیکی مطلوب، عملیات حرارتی می‌نامند. عملیات حرارتی برای تغییر خواص فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی و به ویژه متالورژیکی مواد استفاده میشود. دلایلی که باعث انجام عملیات حرارتی می‌شوند به شرح زیر است: تنش‌زدایی تنش‌های ناشی از عملیات و فرایندهای تولید، ریز کردن دانه‌بندی افزایش مقاومت به سایش با ایجاد لایه سخت بر سطح و در عین حال افزایش مقاومت به ضربه با به‌وجود آوردن مرکز نرم‌تر در داخل قطعه، بهبود خواص فولاد به منظور اقتصادی کردن، جایگزینی بعضی از انواع ارزان‌تر فولاد به جای انواع گران آن، افزایش جذب انرژی ضربه فولاد، بهبود خصوصیات برش در فولادهای ابزار، بهبود خواص الکتریکی و تغییر یا بهبود خواص مغناطیسی.

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

## Heat Treatment Technician

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

-فن ورز آزمایشگاه متالوگرافی

-فن ورز آزمایشگاه خواص مکانیکی

-کارور کوانتومتر

\* 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<sup>۲</sup>

- شایستگی‌ها<sup>۳</sup>

ردیف	عناوین
۱	راه اندازی کوره های عملیات حرارتی
۲	عملیات حرارتی حجمی بر روی فولاد ها
۳	عملیات حرارتی سطحی و موضعی بر روی فولاد ها
۴	عملیات حرارتی ایزوترم (هم دما) بر روی فولاد ها
۵	عملیات حرارتی چدن ها
۶	عملیات حرارتی رسوب سختی بر روی فولاد ها و آلیاژ های غیر آهنی
۷	اندازه گیری سختی قطعات عملیات حرارتی شده
۸	بازرسی و کنترل قطعات عملیات حرارتی شده
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	
۱۵	

1. Occupational  
3. Competency



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۴	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			راه اندازی کوره های عملیات حرارتی
وسایل کمک آموزشی رایانه دیتا پرژکتور تخته وایت برد جعبه کمک های اولیه کپسول آشنشانی انواع کوره موفلی گازی یا الکتریکی ترموتر الکی یا جیوه ای ترموکوپل دستکش نسوز پیش بند نسوز کفش ایمنی عینک حفاظتی لباس کار				دانش : - مفهوم حرارت و مکانیزم های تولید آن - واحد های اندازه گیری درجه حرارت - وسایل اندازه گیری درجه حرارت (ترموتر ، ترموکوپل ) ، انواع و کاربرد آن ها - انواع کوره های عملیات حرارتی (حمام نمک ، الکتریکی ، شعله ای ، خلا ، کوره ها با اتمسفر های کنترل شده) - نحوه راه اندازی و تنظیم درجه حرارت کوره های موفلی ، حمام نمک ، الکتریکی و شعله ای - نحوه کار با کنترل کننده های حرارت مهارت : - راه اندازی کوره موفلی و تنظیم درجه حرارت - راه اندازی کوره حمام نمک و تنظیم درجه حرارت - راه اندازی کوره الکتریکی و تنظیم درجه حرارت - راه اندازی کوره شعله ای و تنظیم درجه حرارت نگرش : - دقت ایمنی و بهداشت : - رعایت موارد ایمنی هنگام کار با کوره ها - استفاده از دستکش و پیش بند نسوز ، عینک حفاظتی ، کفش ایمنی و لباس کار توجهات زیست محیطی : -





استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: عملیات حرارتی حجمی بر روی فولاد ها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲۲	۸۰	۴۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی				دانش:
رایانه				-سیستم های تبلور مکعب مرکزدار (B.C.C)، مکعب با وجوه
دیتا پرژکتور				مرکز دار (F.C.C) و شش گوش فشرده (H.C.P)
تخته وایت برد				-فولاد، انواع و کاربرد آن ها
جعبه کمک های اولیه				-کد و نحوه نام گذاری فولاد ها
کپسول آتش نشانی				-کلید فولاد و نحوه کار با آن
انواع کوره موفلی گازی یا				-انواع فازهای تعادلی و غیر تعادلی در فولاد ها (فریت
الکتریکی				، آستنیت، پرلیت، کاربید آهن، بینیت و مارتنزیت)
دستکش نسوز				-تاثیر عناصر آلیاژی بر فولاد ها
پیش بند نسوز				-تغییر فاز ها تحت تاثیر تغییرات دما و درصد کربن
کفش ایمنی				-منحنی سرد شدن آهن خالص
عینک حفاظتی				-دیاگرام های TTT و کاربرد آن ها در عملیات حرارتی
لباس کار				-خواص متالورژیکی و مکانیکی فولادها و عوامل موثر بر آن
انواع وان خنک کننده				-انواع روش های عملیات حرارتی حجمی فولاد ها (انواع
هواکش برقی				آنیل (کامل، ناقص و ایزوترم)، تنش گیری، همگن کردن
ترموتر الکلی یا جیوه ای				، نرماله کردن، کروی کردن، سخت کردن، بازگشت دادن
ترموکوپل				-محیط های خنک کننده قطعات (آب، روغن، آب با مواد
انبر فلزی				اضافه و هوا) و تاثیر هر کدام بر ساختار فولاد
ماسک شیشه ای ضد حرارت				-مفهوم بازیابی و تبلور مجدد
قوطی فولاد نسوز				
انواع قطعات فولادی				
بوته حمام نمک				
کپسول گاز آرگون				



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: عملیات حرارتی حجمی بر روی فولاد ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه اره نواری فولاد بر تیغه اره نواری فولاد بر دستگاه جامینی				مهارت :
				-انجام همگن کردن بر روی فولاد های ساده کربنی ،آلیاژی ،ابزار و زنگ نزن
				- انجام نرماله کردن بر روی چند نوع فولاد
				- انجام عملیات کروی کردن
				- انجام آنیل کامل ، ناقص و انحلالی بر روی فولاد های ساده کربنی ،آلیاژی ،ابزار و زنگ نزن
				- انجام تنش گیری بر روی فولاد های ساده کربنی ،آلیاژی ،ابزار و زنگ نزن
				-استفاده از حمام های نمک آستنیته جهت انواع فولاد ها
				-انجام عملیات سخت کاری (آب دادن) بر روی انواع فولاد ها از جمله ساده کربنی ، آلیاژی
				- انجام بازگشت دادن (تمپر کردن ) بر روی فولاد های ساده کربنی ،آلیاژی
				-بازیابی و تبلور مجدد
	نگرش :			
	-دقت			
	ایمنی و بهداشت :			
-رعایت موارد ایمنی هنگام عملیات حرارتی				
- استفاده از دستکش و پیش بند نسوز ،عینک حفاظتی ،ماسک شیشه ای ضد حرارت ،کفش ایمنی و لباس کار				
-استفاده از هواکش برقی جهت				
توجهات زیست محیطی :				
-رها نکردن پسماند روغن عملیات حرارتی در محیط				



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۶	۲۴	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی رایانه دیتا پرژکتور تخته وایت برد جعبه کمک های اولیه کپسول آتشنشانی انواع کوره موفلی گازی یا الکتریکی دستکش نسوز پیش بند نسوز کفش ایمنی عینک حفاظتی لباس کار انواع وان خنک کننده هواکش برقی ترمومتر الکلی یا جیوه ای ترموکوپل انبر فلزی ماسک شیشه ای ضد حرارت قوطی فولاد نسوز انواع قطعات فولادی بوته حمام نمک کپسول گاز آرگون دستگاه اره نواری فولاد بر تیغه اره نواری فولاد بر کربنات سدیم کربنات باریم				دانش :
				-انواع روش های سخت کاری سطحی (عملیات حرارتی های شیمیایی ، عملیات حرارتی القائی و شعله ای)
				-انواع عملیات حرارتی شیمیایی (کربوره کردن مایع ، جامد و گاز ، نیتزیده کردن و کربوره نیتزوره کردن)
				-انواع سخت کاری سطحی و موضعی (سخت کردن شعله ای ، القایی)
				مهارت :
				-سخت کردن شعله ای
				-سخت کردن القایی
				-کربوره کردن جامد، مایع و گازی
				- نیتزیده کردن
				-کربورنیتزوره کردن
				نگرش :
				-دقت
				ایمنی و بهداشت :
			-رعایت موارد ایمنی هنگام عملیات حرارتی	
			- استفاده از دستکش و پیش بند نسوز ، عینک حفاظتی ، ماسک شیشه ای ضد حرارت ، کفش ایمنی و لباس کار	
			- رعایت موارد ایمنی هنگام کار با مواد مورد استفاده در عملیات های شیمیایی	
			توجهات زیست محیطی :	
			-رها نکردن پسماند عملیات های شیمیایی در محیط	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: عملیات حرارتی ایزوترم(هم دما) بر روی فولاد ها
	نظری	عملی	جمع	
	۶	۲۶	۳۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی				دانش :
رایانه				-انواع محیط های حمام نمک گرم(آستمپرینگ ،مارتمپرینگ ، آنیل ایزو ترم)
دیتا پرژکتور				-نتایج حاصل از سرد کردن های ایزو ترم
تخته وایت برد				-نحوه وارد کردن قطعات در حمام گرم
جعبه کمک های اولیه				
کپسول آشنشانی				مهارت :
انواع کوره موفلی گازی یا الکتریکی				-انجام آستمپرینگ و مارتمپرینگ بر روی فولادها
دستکش نسوز				-انجام آنیل ایزوترم بر روی فولاد ها
پیش بند نسوز				- وارد کردن قطعات در حمام گرم
کفش ایمنی				نگرش :
عینک حفاظتی				-دقت
لباس کار				
انواع وان خنک کننده				
هواکش برقی				
ترمومتر الکلی یا جیوه ای				
ترموکوپل				
انبر فلزی				
ماسک شیشه ای ضد حرارت				
انواع قطعات فولادی				
بوته حمام نمک				
کپسول گاز آرگون				
دستگاه اره نواری فولاد بر				
تیغه اره نواری فولاد بر				
	ایمنی و بهداشت :			
	-رعایت موارد ایمنی هنگام عملیات حرارتی			
	- استفاده از دستکش و پیش بند نسوز ،عینک حفاظتی ، ماسک شیشه ای ضد حرارت ، کفش ایمنی و لباس کار			
	رعایت موارد ایمنی هنگام کار باحمام های گرم مورد استفاده در عملیات های ایزوترم			
	توجهات زیست محیطی :			
	-رها نکردن پسماند نمک های عملیات های ایزوترم در محیط			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۲۲	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			عملیات حرارتی چدن ها
وسایل کمک آموزشی رایانه دیتا پرژکتور تخته وایت برد جعبه کمک های اولیه کپسول آتشنشانی انواع کوره موفلی گازی یا الکتریکی دستکش نسوز پیش بند نسوز کفش ایمنی عینک حفاظتی لباس کار انواع وان خنک کننده هواکش برقی ترمومتر الکلی یا جیوه ای ترموکوپل انبر فلزی ماسک شیشه ای ضد حرارت قوطی فولاد نسوز انواع قطعات چدنی بوته حمام نمک کپسول گاز آرگون دستگاه اره نواری فولاد بر تیغه اره نواری فولاد بر				دانش : -چدن ها ،انواع و کاربرد آن ها -کد و نحوه نام گذاری چدن ها -انواع روش های عملیات حرارتی چدن ها(تنش گیری ،آنیل کردن ،آنیل کردن در درجه حرارت های بالا ،متوسط و پایین ،آنیل دو مرحله ای ،نرماله کردن،سخت کردن و بازگشت دادن) -تفاوت عملیات حرارتی فولاد و چدن مهارت : -تنش گیری چدن ها - آنیل کردن در درجه حرارت های مختلف چدن ها -آنیل دو مرحله ای چدن ها -نرماله کردن چدن ها - سخت کردن چدن ها -تمپر کردن (بازگشت) چدن ها نگرش : -دقت ایمنی و بهداشت : -رعایت موارد ایمنی هنگام عملیات حرارتی - استفاده از دستکش و پیش بند نسوز ،عینک حفاظتی ، ماسک شیشه ای ضد حرارت ،کفش ایمنی و لباس کار توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۶	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی رایانه				دانش :
دیپتا پرژکتور				- فولاد های قابل رسوب سختی
تخته وایت برد				- آلیاژ های قابل رسوب سختی غیر آهنی
جعبه کمک های اولیه				- فاز ها و ساختار های رسوب سختی
کپسول آشنشانی				مهارت :
انواع کوره موفلی گازی یا الکتریکی				- انجام عملیات حرارتی رسوب سختی بر روی فولاد های قابل رسوب سختی
دستکش نسوز				- انجام عملیات حرارتی رسوب سختی بر آلیاژ های آلومینیم قابل رسوب سختی
پیش بند نسوز				
کفش ایمنی				
عینک حفاظتی				
لباس کار				نگرش :
انواع وان خنک کننده				- دقت
هواکش برقی				
ترمومتر الکلی یا جیوه ای				ایمنی و بهداشت :
ترموکوپل				- رعایت موارد ایمنی هنگام عملیات حرارتی
انبر فلزی				- استفاده از دستکش و پیش بند نسوز ، عینک حفاظتی ، ماسک شیشه ای ضد حرارت ، کفش ایمنی و لباس کار
ماسک شیشه ای ضد حرارت				توجهات زیست محیطی :
انواع قطعات فولادی و آلیاژ های آلومینیم				-
بوته حمام نمک				
کپسول گاز آرگون				
دستگاه اره نواری فولاد بر				
تیغه اره نواری فولاد بر				



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : اندازه گیری سختی قطعات عملیات حرارتی شده
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۶	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی رایانه دیتا پرژکتور تخته وایت برد جعبه کمک های اولیه کپسول آشنشانی دستگاه سختی سنجی اونیورسال سنگ فیبری دو طرفه دستگاه تمیز کننده فراصوتی مینی سنگ برش گیره رومیزی لباس کار کفش ایمنی	دانش :			
	-انواع روشهای سختی سنجی			
	-وسایل و دستگاه های سختی سنجی			
	-نحوه انجام آزمون های سختی سنجی			
	مهارت :			
	-انجام سختی سنجی به روش برینل			
	- انجام سختی سنجی به روش ویکرز			
	- انجام سختی سنجی به روش راکول			
	-			
	نگرش :			
	-دقت			
	-استفاده صحیح از وسایل و تجهیزات سختی سنجی			
	ایمنی و بهداشت :			
	-رعایت موارد ایمنی هنگام سختی سنجی			
	-			
توجهات زیست محیطی :				
-				



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۶	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل کمک آموزشی رایانه دیتا پرژکتور تخته وایت برد جعبه کمک های اولیه کپسول آتشنشانی دستگاه سختی سنجی اونیورسال سنگ فیبری دو طرفه دستگاه تمیز کننده فراصوتی مینی سنگ برش گیره رومیزی مجموعه ای از مایعات نافذ رنگی میکروسکوپ نوری لباس کار کفش ایمنی دستکش				دانش : -عیوب حاصله از عملیات حرارتی(تغییرات ابعادی فلزی و تنش های حاصله از عملیات حرارتی) -وسایل و تجهیزات آزمون های غیر مخرب -آزمون های غیر مخرب -نحوه تست قطعات فلزی با مایعات نافذ -شناخت ساختارهای ناشی از عملیات حرارتی مهارت : -مشاهده ساختار فولاد بعد از عملیات حرارتی های مختلف زیر میکروسکوپ -عیب یابی قطعات توسط آزمون مایعات نافذ - نگرش : -دقت - ایمنی و بهداشت : -رعایت موارد ایمنی هنگام انجام تست مایعات نافذ - توجهات زیست محیطی : -





- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کپسول آتش نشانی	مخصوص گاز و مایعات اشتعال زا و ۱۲ کیلویی	۱	
۲	دیتا پرژکتور	با تمام متعلقات	۱	
۳	تخته وایت برد		۱	
۴	جعبه کمک های اولیه	با تمام وسایل	۱	
۵	کوره موفلی گازی یا الکتریکی	۱۲۵۰°C و ۲۰۰ لیتر	۱	
۶	کوره موفلی گازی یا الکتریکی	۱۲۵۰ ° C و ۳۰ لیتر	۲	
۷	کوره موفلی گازی یا الکتریکی	هوا در گردش برای عملیات بازگشت، ۷۵۰°C و ۲۰۰ لیتر	۱	
۸	کوره حمام نمک گازی یا الکتریکی	۵۰ لیتر ، ۱۱۰۰°C	۱	
۹	وان خنک کننده	آب سیرکوله ،چرخدار از جنس فولاد زنگ نزن ۲۰۰ لیتری	۱	
۱۰	وان خنک کننده	روغن سیرکوله ،چرخدار از جنس فولاد زنگ نزن ۲۰۰ لیتری به همراه گرم کن	۱	
۱۱	دستگاه سختی سنج اونیورسال	دیجیتال یا آنالوگ با تمام متعلقات	۱	
۱۲	میز کار	۹۰×۱۰۰×۶۰	۱	
۱۳	فن خنک کننده	هوای فشرده	۱	
۱۴	هواکش برقی	با قطر ۴۰ سانتی متر	۱	
۱۵	میکروسکوپ مخصوص متالوگرافی	بزرگنمایی تا ۱۶۰۰×	۱	
۱۶	سنگ فیبری	دو طرفه	۱	
۱۷	دستگاه تمیز کننده فراصوتی		۱	
۱۸	منبع القائی	به همراه کوئل های مختلف	۱	
۱۹	کپسول گاز آرگون	همراه با رگولاتور و سیستم دمش	۱	
۲۰	مینی سنک		۲	
۲۱	دستگاه اره نواری	فولاد بر	۱	
۲۲	بوته حمام نمک		۲	
۲۳	دستگاه جامینی	مخصوص آزمایشگاه	۱	

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	فولاد 1.2344	قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر	۴ کیلوگرم	برای هر دوره
۲	فولاد 1.7131	قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر	۴ کیلوگرم	برای هر دوره
۳	فولاد 1.1191	قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر	۱۰ کیلوگرم	برای هر دوره
۴	فولاد 1.2550	قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر	۴ کیلوگرم	برای هر دوره
۵	فولاد 1.5920	قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر	۴ کیلوگرم	برای هر دوره
۶	فولاد 1.3343	چهار گوش (۲۰×۲۰) میلی متر	۱ کیلوگرم	برای هر دوره
۷	فولاد 1.7225	قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر	۴ کیلوگرم	برای هر دوره
۸	فولاد 1.2080	قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر	۴ کیلوگرم	برای هر دوره
۹	فولاد C15	قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر	۴ کیلوگرم	برای هر دوره
۱۰	فولاد زنگ نزن 420	قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر	۴ کیلوگرم	برای هر دوره
۱۱	فولاد زنگ نزن 630	قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر	۴ کیلوگرم	برای هر دوره
۱۲	آلیاژ آلومینیوم 2024	قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر	۵ کیلوگرم	برای هر دوره
۱۳	فولاد 1.6582	قطر ۲۵ تا ۳۰ میلی متر	۴ کیلوگرم	برای هر دوره
۱۴	کربنات سدیم	جهت عملیات حرارتی	۳ کیلوگرم	برای هر دوره
۱۵	کربنات باریم	جهت عملیات حرارتی	۳ کیلوگرم	برای هر دوره
۱۶	پودر زغال و زغال چوب	جهت عملیات حرارتی	۱۰۰ کیلوگرم	برای هر دوره
۱۷	سیم فولادی	با قطر ۱/۵ و ۲ میلی متر	۵۰ کیلوگرم	برای هر دوره
۱۸	روغن کوئنچ	C-32	۲۲۰ لیتر	برای چند دوره
۱۹	فولاد ساختمانی	قطر ۱۶ میلی متر	۱۰ کیلوگرم	برای هر دوره
۲۰	چدن خاکستری	با ضخامت ۱ سانتی متر	۴ کیلوگرم	برای هر دوره
۲۱	چدن داکتیل	با ضخامت ۱ سانتی متر	۴ کیلوگرم	برای هر دوره
۲۲	تیخ اره	فلز بر	۱۰ عدد	برای هر دوره
۲۳	نمک عملیات حرارتی	انواع مختلف جهت دماهای مختلف	جمعا ۳۰۰ کیلوگرم	برای هر دوره
۲۴	برس سیمی		۴ عدد	برای هر دوره
۲۵	قوطی فولادی	استوانه ای متناسب با سایز قطعات	۴ عدد	برای هر دوره

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۶	نمک NaCl		۵۰ کیلوگرم	برای هر دوره
۲۷	لباس کار		۱ عدد	برای هر کار آموز
۲۸	کفش ایمنی	نسوز	۱ جفت	برای هر کار آموز
۲۹	عینک ایمنی		۵ عدد	برای هر دوره
۳۰	پیش بند نسوز		۵ عدد	برای هر دوره
۳۱	دستکش نسوز		۵ عدد	برای هر دوره
۳۲	ماسک طلقتی سبز		۵ عدد	برای هر دوره
۳۳	ست مایعات نافذ رنگی		۱ ست	برای هر دوره
۳۴	تیغه اره نواری		۲ عدد	برای هر دوره
۳۵	مفتول فولادی	۲ و ۳ میلیمتری	۵۰ کیلوگرم	برای هر دوره

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	انبر دست		۵ عدد	
۲	گیره رومیزی		۵ عدد	
۳	ترمومتر	الکلی یا جیوه ای	۱ عدد	
۴	ترموکوپل	متناسب با دمای کوره ها تا ۱۲۰۰	۲ عدد	
۵	سنجه نشانه زن		۲ سری	
۶	انبر فلزی	سایز مختلف	۵ عدد	

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	اصول و کاربرد عملیات حرارتی فولادها(ویرایش دوم)	محمد علی گلگذار		۱۳۷۸	اصفهان	مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
۲	اصول و کاربرد عملیات حرارتی فولادها و چدن ها	محمد علی گلگذار		۱۳۶۷	اصفهان	مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
۳	راهنمای کاربران عملیات حرارتی	پل ام آنترویسر	بهناز ربیعی - راحله قنبری	۱۳۷۸	تهران	نشر آیلاز
۴	کلید فولاد		احمد ساعتچی - حسین ادريس	۱۳۶۸	اصفهان	نشر ارکان
۵	عملیات حرارتی و مهندسی سطح	محمد علی گلگذار		۱۳۸۲	اصفهان	نشر ارکان

- 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	استانداردهای عملیات حرارتی در آلومینیوم	۱۳۸۵	فتح اله معطوفی		تهران	فدک ایستاتیس	
۲	استانداردهای عملیات حرارتی در مس	۱۳۸۵	فتح اله معطوفی		تهران	فدک ایستاتیس	
۳	متالورژی کاربردی فولادها ۱ و ۲	۱۳۸۱	مرعش مرعشی		تهران	آزاده	
۴	متالورژی کاربردی چدن ها ۱ و ۲	۱۳۸۱	مرعش مرعشی		تهران	آزاده	
۵	Heat Treater's Guide Practices and Procedures for Irons and Steels	۱۹۹۵				ASM International	
۶	Heat Treater's Guide - Practices and Procedures for Nonferrous Alloys	۱۹۹۶				ASM International	



## فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
1	<a href="http://www.steel.org/">http://www.steel.org/</a>
2	<a href="http://www.worldsteel.org/">http://www.worldsteel.org/</a>
3	<a href="http://www.keytometals.com/">http://www.keytometals.com/</a>

## فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط

( علاوه بر نرم افزارهای اصلی )

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
1	Key to Steel	Key to Metals Ins.		
2	Sysweld	ESI Group		