

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

استاندارد آموزش شایستگی

آزمایش قطعات صنعتی با مایع نافذ

(PT)

گروه شغلی

جوشکاری و بازرسی جوش

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۷	۳	۰	۱	۱	۰	۰	۷	۰	۰	۴	۲
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۰/۳/۱۷

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳۱۱۷۳۰۱۱۰۰۷۰۰۴۲

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : جوشکاری و بازرسی جوش					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	منصور صادقی نسب	کارشناسی ارشد	متالورژی مواد گرایش جوش	دانشجوی دکتری	۸سال
۲	احمد کیوانی	دکتری	متالورژی مواد	مدرس دانشگاه	۱۰سال
۳	صادق صدیقی هفشجانی	کارشناس	مدیریت	دبیر انجمن جوش هفشجان	۱۸ سال
۴	جواد مرادزاده هفشجانی	کارشناس	بازرسی جوش	بازرس جوش	۶سال
۵	محسن تقی پورهفشجانی	کارشناس ارشد	جوشکاری	بازرس جوش	۹سال
۶	سعید خردمند	کارشناسی	جوشکاری	مربی	۲۷ سال
۷	مرضیه طالبی	کارشناسی ارشد	برق	کارشناس آموزش	۸سال
۷	ابراهیم خلیل زاده	کارشناسی	صنایع خودرو و زبان انگلیسی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی جوشکاری و بازرسی جوش	۲۵سال

فرآیند بازنگری استانداردهای آموزش :

طی جلسه ای که در تاریخ ۱۴۰۰/۹/۹ با حضور اعضای کارگروه برنامه ریزی درسی جوشکاری و بازرسی جوش برگزار گردید استاندارد آموزش شایستگی آزمایش قطعات صنعتی بامایع نافذ PT با کد ۳۱۱۷۳۰۱۱۰۰۷۰۰۴۱ بررسی و تحت عنوان استاندارد آموزش شایستگی آزمایش قطعات صنعتی بامایع نافذ PT با کد ۳۱۱۷۳۰۱۱۰۰۷۰۰۴۲ مورد تأیید قرار گرفت .

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

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی : rpc@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.

نگرشی :

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:	
آزمایش قطعات صنعتی بامایع نافذ PT	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
<p>آزمایش قطعات صنعتی با مایع نافذ PT یکی از استانداردهای حوزه جوشکاری و بازرسی جوش بوده که شامل کارهای انجام بازرسی و تست های غیر مخرب، آماده سازی قطعات و بکارگیری مایع نافذ ، آشکارسازی و شناسایی عیوب ، بازرسی نهایی و تهیه گزارش طبق استانداردهای مربوطه می باشد .</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : کاردانی رشته جوشکاری ، صنایع فلزی ، مکانیک ، مواد و متالورژی</p> <p>حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی</p> <p>مهارت های پیش نیاز : بازرسی قطعات جوشکاری شده به صورت چشمی</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۹۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۳۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۶۰ 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 :	
<p>حداقل مدرک تحصیلی لیسانس متالورژی تمامی گرایش ها ، مکانیک ، شیمی</p> <p>داشتن ۲ سال سابقه کار در زمینه بازرسی تست های غیر مخرب</p>	

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

یکی از روش های بازرسی جوش که برای یافتن عیوب سطحی جوش کاربرد فراوان دارد بازرسی مایعات نافذ PT می باشد که در این روش با استفاده از جاذبه موئینگی و نفوذ یک مایع رنگی یا ماده فلورسنت به درون ناپیوستگی سطحی جوش آن را نمایان می کند. این تست غیر مخرب جوش برای تمامی قطعات آهنی و غیر آهنی نیز کاربرد دارد و از قدیمی ترین و ساده ترین روش هایی می باشد که برای انواع ترک ها، شکاف ها و تاخوردگی ها در قطعات با هر شکل و اندازه استفاده می شود. در واقع بازرسی مایعات نافذ جوش برای تشخیص عیوب جوش در سطح آن می باشد نه در عمق قطعه. تست مایعات نافذ به دلیل سادگی و عدم محدودیت آن از لحاظ جنس قطعه کاربرد گسترده ای دارد. این روش به عنوان کنترل کیفیت محصولات روش های مختلف تولید در حین فرآیند تولید و پس از آن توسط تولید کنندگان و در تعمیر و نگهداری، و برای جستجوی ترک های خستگی و غیره و هم چنین بازرسی ها از لحاظ حفظ نکات ایمنی توسط مصرف کنندگان به کار می رود. نمونه قطعاتی که با استفاده از این روش کنترل و بازرسی می شوند عبارتند از دیسک ها، پره های توربین ها، چرخ های هواپیما، بسیاری از قطعات حساس خودروها و لوکوموتیوهای قطار، مثل پیستون ها و سرسیلندرها قبل از مونتاژ و در تعمیر و نگهداری انواع قطعات جوشکاری شده به کار می رود و یک روش ارزان قیمت است.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :

Liquid Penetrant Testing
Liquid penetrant inspection
Dye penetrant inspection (DPI)

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

–بازرسی قطعات جوشکاری شده بصورت چشمی **TVTO VT LEVEL II**

* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور <input type="checkbox"/> | طبق سند و مرجع |
| د : نیاز به استعلام از وزارت کار <input checked="" type="checkbox"/> | |

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ساعت آموزش			عناوین	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۲۶	۱۶	۱۰	انجام بازرسی و تست های غیر مخرب	۱
۲۴	۱۷	۷	آماده سازی قطعات و بکارگیری مایع نافذ	۲
۲۴	۱۷	۷	آشکارسازی و شناسایی عیوب	۳
۱۶	۱۰	۶	بازرسی نهایی و تهیه گزارش طبق استانداردهای مربوطه	۴
۹۰	۶۰	۳۰	جمع ساعات	

استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : انجام بازرسی و تست های غیر مخرب
	جمع	عملی	نظری	
	۲۶	۱۶	۱۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ویدئو پرژکتور				دانش
کپسول آتشنشانی پودر خشک				-اصول مقدماتی بازرسی های غیر مخرب (NDT)
جعبه کمک های اولیه وسایل کمک آموزشی				-تئوری آزمایش قطعات صنعتی با مایع نافذ
جزوات آموزشی فیلم انیمیشن صنعتی				-انواع مایعات نافذ و محلول های شستشو و کاربرد آنها بر روی آلیاژ های مختلف
انواع اسپری مایع نافذ رنگی و فلورسنت				مهارت :
قابل شستشو با آب و غیرقابل شستشو با آب				-تجزیه و تحلیل آزمون های غیر مخرب
انواع مایع حلال انواع ماده ظاهرکننده قطعات آموزشی با عیوب مختلف				- تشخیص نوع آلیاژ و انتخاب صحیح نوع مواد نافذ
لامپ ماورا بنفش پرتابل				نگرش :
ماژیک				-پیشگیری از خسارت های جانی و مالی
تخته وایت برد				-توجه به اهمیت بالای تست PT در صنعت
				- توجه به اهمیت نوع آلیاژ و نوع مواد نافذ
				-دقت و سرعت در انجام آزمون
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از وسایل حفاظت فردی
				توجهات زیست محیطی :
				-مدیریت پسماند

	زمان آموزش			عنوان : آماده سازی قطعات و بکارگیری مایع نافذ
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۷	۷	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
جعبه کمک های اولیه وسایل کمک آموزشی جزوات آموزشی فیلم انیمیشن صنعتی ویدیو پرژکتور برس سیمی دستی پارچه تنظیف بلوک مربع استاندارد pt انواع اسپری مایع نافذ رنگی و فلورسنت قابل شستشو با آب و غیرقابل شستشو با آب انواع مایع حلال انواع ماده ظاهرکننده قطعات آموزشی با عیوب مختلف لامپ ماورابنفش پرتابل				دانش : -روش های تمیز کاری سطح قبل از آزمون PT -تکنیک های استفاده از مایع نافذ - قوانین و مقررات استفاده از مایع نافذ طبق استاندارد -مفاهیم پایه ایمنی فردی و محیط کار مهارت : -اقدام مناسب قبل از عملیات PT -بکارگیری مناسب از مواد شیمیایی نافذ -استفاده صحیح از استاندارد های اجرایی -تمرین انجام اقدامات مناسب در برابر خطرات احتمالی نگرش : -دقت و سرعت در انجام آزمون -توجه به اهمیت بالای تست PT در صنعت ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی - استفاده از وسایل حفاظت فردی ماسک دستکش توجهات زیست محیطی : -مدیریت پسماند - جمع آوری ضایعات در مکان مناسب

	زمان آموزش			عنوان : آشکارسازی و شناسایی عیوب
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۷	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
جعبه کمک های اولیه وسایل برس سیمی دستی پارچه تنظیف بلوک مربع استاندارد pt انواع اسپری مایع نافذ رنگی و فلورسنت قابل شستشو با آب و غیرقابل شستشو با آب انواع مایع حلال انواع ماده ظاهرکننده قطعات آموزشی با عیوب مختلف لامپ ماورا بنفش پرتابل ذرین چراغ قوه ترجمه استاندارد های ASME BPVC.Sec.v.2013 article.6 ASME BPVC.Sec.VIII- Div.1.2013 Mandatory App.8				دانش :
				- انواع ظاهر کننده ها، و کاربرد آنها بر روی آلیاژ های مختلف
				-تکنیک های استفاده از ظاهر کننده ها
				-نحوه شناسایی عیوب بوجود آمده
				-روش های تمیز کاری مواد شیمیایی PT از سطح قطعات
				-اصول انجام کمک های اولیه
				مهارت :
				- بررسی آشکارسازها و نحوه صحیح استفاده
				-تشخیص انواع عیوب احتمالی
				-انجام عملیات تمیز کاری
				-بکارگیری لوازم کمک های اولیه
				نگرش :
				دقت و سرعت انجام کار حصول اطمینان از تمیز کاری مواد باقی مانده دقت در تشخیص نوع عیوب بوجود آمده صرفه جویی در هزینه های اضافی جهت بازرسی و تست
			ایمنی و بهداشت : رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار رعایت اصول ارگونومی استفاده از وسایل حفاظت فردی ماسک دستکش.عینک	

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : آشکارسازی و شناسایی عیوب
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : -مدیریت پسماند -جمع آوری ضایعات و پارچه های تنظیف و دفع آنها در محل مناسب			

	زمان آموزش			عنوان : بازرسی نهایی و تهیه گزارش طبق استانداردهای مربوطه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۰	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
جعبه کمک های اولیه وسایل برس سیمی دستی پارچه تنظیف رایانه کپسول آشنشانی پودر خشک جزوات کمک آموزشی فیلم انیمیشن صنعتی ویدیو پرژکتور ذربین چراغ قوه ترجمه استاندارد های ASME BPVC.Sec.v.2013 article.6 ASME BPVC.Sec.VIII- Div.1.2013 Mandatory App.8 EN 473 ASTM E709 ASTM E1444 ASTM E165 ASTM E1417 ASTM E1208 ASTM E1209 ASTM E1210 ASTM E1219	دانش :			
				-اصول استفاده از استاندارد های کنترل کیفیت PT
				-تکنیک جمع آوری اطلاعات و تهیه گزارش نهایی
				مهارت :
				-استفاده از استانداردهای بروز
				-تجزیه و تحلیل عیوب
				-تدوین گزارش
				نگرش :
				- بروز نمودن اطلاعات بازرسی تست PT
				-توجه به اهمیت گزارش پایانی
			-حصول اطمینان در تشخیص و ثبت کلیه ی عیوب احتمالی	
			-صرفه جویی در هزینه های اضافی جهت بازرسی و تست	
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار	
			-رعایت اصول ارگونومی	
			-استفاده از وسایل حفاظت فردی ماسک دستکش.عینک	
			توجهات زیست محیطی :	
			-مدیریت پسماند	
			-جمع آوری پارچه های تنظیف در محل مناسب	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	پنتیوم ۴ استاندارد	۵ دستگاه	
۲	ویدیو پرژکتور	استاندارد	۱ عدد	
۳	انیمیشن صنعتی	PT مربوط به جوشکاری	۱ ساعت	
۴	فیلم آموزشی	PT مربوط به جوشکاری	۳ ساعت	
۵	جزوات آموزشی	مربوط به جوشکاری PT	۱ جلد	
۶	جعبه کمک های اولیه	همراه با لوازم کامل	۳ عدد	
۷	کپسول آتشنشانی	پودر خشک	۳ عدد	
۸	کتاب راهنما	ASTM E1219	۳ جلد	
۹	کتاب راهنما	ASTM E1210	۳ جلد	
۱۰	کتاب راهنما	ASTM E1209	۳ جلد	
۱۱	کتاب راهنما	ASTM E1208	۳ جلد	
۱۲	کتاب راهنما	ASTM E1417	۳ جلد	
۱۳	کتاب راهنما	ASTM E165	۳ جلد	
۱۴	کتاب راهنما	ASTM E1444	۳ جلد	
۱۵	میز کار	فلزی - کارگاهی - مجهز به گیره	۵ عدد	
۱۶	صندلی	کارآموزی	۱۵ عدد	
۱۷	قطعات آزمایش با عیوب مختلف	عیوب تخلخل در سطح - بریدگی کنار جوش، ترک های عرضی و طولی	۱۵ عدد	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	پارچه تنظیف	نخی	۴متر	
۲	لباس کار	فرنج (کاپشن و شلوار)	۱دست	
۳	صفحه سنباده	p ۴۰۰	۲۰ ورق	
۴	دستکش	نخی	۱جفت	
۵	دستکش	پلاستیکی	۱جفت	
۶	اسپری نافذ	رنگی قابل شستشو با آب	۱عدد	
۷	اسپری نافذ	رنگی غیر قابل شستشو با آب	۱عدد	
۸	اسپری آشکارساز	قابل شستشو با اب	۱عدد	
۹	اسپری آشکارساز	غیر قابل شستشو با اب	۱عدد	
۱۰	اسپری نافذ ف	لئورسنت	۱عدد	
۱۱	مایع تمیز کننده	به صورت محلول	۲۰ لیتر	
۱۲	ماسک تنفسی	فیلتر دار	۱عدد	
۱۳	نمونه فرم‌های WQT, PQR, WPs	WQT, PQR, WPs	۱۵ فرم	از هر نوع
۱۴	مایع	آب و صابون	۴لیتر	
۱۵	عینک ایمنی	طلقى تاشو	۱عدد	
۱۶	کفش ایمنی	دارای حفاظ فولادی در پنجه پا	۱جفت	

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	برس	سیمی مسواکی	۵ عدد	
۲	ابزارهای اندازه گیری	کرونومتر	۵ عدد	
۳	کولیس	پایه دار با دقت ۰/۱	۱۰ عدد	
۴	متال مارکر	ماژیکی	۱۵ عدد	
۵	ذربین	دستی	۵ عدد	
۶	چراغ قوه	قلمی	۵ عدد	
۷	خط کش فلزی	۵۰ سانتی متر	۵ عدد	
۸	ابزارهای اندازه گیری	کرونومتر	۵ عدد	
۹	میز	مخصوص مربی	۱ عدد	
۱۰	لامپ	ماوراینفش	۳ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.