

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

جوشکاری اسکلت و مخازن فولادی تحت فشار

با فرآیند SMAW سطح E3

گروه شغلی

جوشکاری و بازرسی جوش

کد ملی آموزش شایستگی

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

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۱/۰۹/۱۵

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۷۲۰۷۲۰۱۲۰۱۱۰۷۲۱۲۲۲

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: جوشکاری و بازرسی جوش

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	حمید ربیعی	کارشناسی متالورژی	IIW – IWE 0147 ASNT NDT LEVEL III VT-RT-UT-MT-PT-ET Inspector for Qualification Test of Welders according to EN 287-1	مربی جوشکاری مرکز تربیت مربی	۳۱ سال
۲	علی زارع	کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی	IIW – IWE 0149 ASNT NDT LEVEL II VT-RT-UT-MT-PT-ET Inspector for Qualification Test of Welders according to EN 287-1	مربی جوشکاری مرکز تربیت مربی	۲۶ سال
۳	اسماعیل علی بخشی	کارشناسی مهندسی تکنولوژی جوشکاری	ASNT NDT LEVEL II VT-RT-UT-MT-PT-ET Steel instructor of welders according to EN 287-1	مربی جوشکاری مرکز تربیت مربی	۲۵ سال
۴	جمشید اکبری زنجانی	کارشناسی مهندسی تکنولوژی جوشکاری	IIW - IWT 0033 ASNT NDT LEVEL II VT-UT Inspector for Qualification Test of Welders according to EN 287-1	مربی جوشکاری بازنشسته	۳۳ سال
۵	ابراهیم خلیل زاده	صنایع خودرو و مکاترونیک و زبان	Automotive repair – mechatronics-English literature	مسئول کارگروه	۲۷ سال

فرآیند بازنگری استانداردهای آموزش:

طی جلسه ای که در تاریخ ۱۴۰۱/۰۹/۰۹ با حضور اعضای کارگروه برنامه ریزی درسی جوشکاری و بازرسی جوش برگزار گردید استاندارد آموزش شایستگی جوشکاری قطعات طبق دستورالعمل E3 با کد ۷۲۱۲۲۰۱۱۰۱۲۰۰۷۱ بررسی و تحت عنوان شایستگی جوشکاری اسکلت فولادی و مخازن تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E3 با کد ۷۲۱۲۲۰۱۱۰۱۲۰۰۷۲ 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.

نگرش :

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

ایمنی :

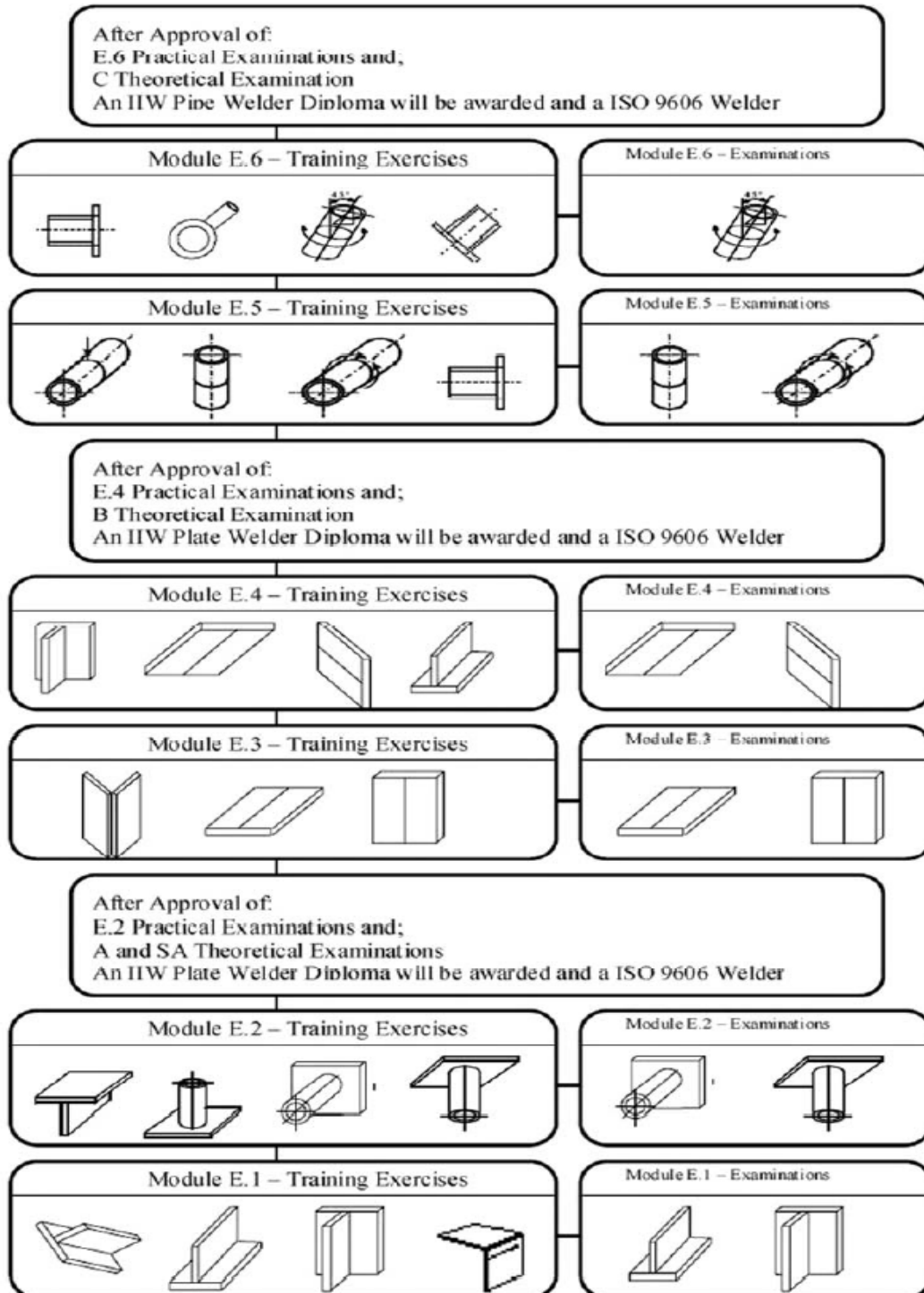
مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

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:	
جوشکاری مخازن فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E3	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
جوشکاری مخازن فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E3 یکی از شایستگی های حوزه جوشکاری است که شامل کارهای جوشکاری طبق دستورالعمل E2 جوش لوله به ورق - الکتروود قلیایی ، جوشکاری طبق دستورالعمل E3 جوش Butt Weld - V Groove-Back Weld ، کنترل کیفیت جوش می باشد .	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات: پایان دوره اول متوسطه (پایان دوره راهنمایی)	
حداقل توانایی جسمی و ذهنی: داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی - دید مناسب فاصله نزدیک حتی با عینک	
مهارت های پیش نیاز: جوشکاری اسکلت فولادی با فرآیند SMAW سطح E2	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۷۶ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۴۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۳۶ 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 :	
کاردانی فنی دارای مدارک مرتبط با جوشکاری SMAW با 5 سال سابقه مرتبط با جوشکاری اسکلت فولادی ، مخازن فولادی تحت فشار ، لوله های فولادی تحت فشار و بازرسی چشمی جوش VT	
لیسانس جوشکاری ، متالورژی یا مکانیک دارای مدارک مرتبط با جوشکاری SMAW با ۲ سال سابقه مرتبط با جوشکاری اسکلت فولادی ، مخازن فولادی تحت فشار ، لوله های فولادی تحت فشار و بازرسی چشمی جوش VT	

Training and test pieces for MMA welding of steel.



* اصطلاح انگلیسی استاندارد:

Welding Pressure vessels with SMAW process

*مهم ترین استانداردها و رشته‌های مرتبط با این استاندارد :

برشکاری دستی قطعات فولادی

جوشکاری اسکلت فولادی با فرآیند SMAW سطح E1

جوشکاری اسکلت فولادی با فرآیند SMAW سطح E2

جوشکاری اسکلت و مخازن فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E3

جوشکاری اسکلت و مخازن فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E4

جوشکاری لوله های فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E5

جوشکاری لوله های فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E6

* 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 شایستگی

- کارها

ساعت آموزش			عناوین	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۷۸	۶۴	۱۴	جوشکاری طبق دستورالعمل E2 جوش لوله به ورق - الکتروود قلیایی	۱
۷۶	۶۰	۱۶	جوشکاری طبق دستورالعمل E3 جوش Butt Weld -V Groove-Back Weld	۲
۲۲	۱۲	۱۰	کنترل کیفیت جوش	۳
۱۷۶	۱۳۶	۴۰	جمع ساعات	

	زمان آموزش			عنوان : جوشکاری طبق دستورالعمل E2 جوش لوله به ورق - الکتروود قلیایی
	نظری	عملی	جمع	
	۱۴	۶۴	۷۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - میز کار و گیره رومی‌زی - انواع سوهان - انبر آهنگری - ماسک جوشکاری - دستکش جوشکاری - کفش ایمنی - مقنعه جوشکاری - شیشه سیاه نمره ۹ و ۱۰ - سیستم تهویه موضعی - دستگاه جوشکاری - الکتروود قلیایی - تسمه آهن 				<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع دستگاه های فرز دستی آهنگری (برقی) برحسب وات W و دور در دقیقه rpm - نحوه سایشکاری و برشکاری مقاطع فولادی (تسمه ، ورق و لوله) و جوش و موارد ایمنی - انواع صفحه سنگ فیبری (ساب و برش) از نظر ابعاد و کاربرد - زاویه سنج فلزکاری و نحوی اندازه گیری - انواع حالات جوش لوله به ورق مطابق ISO 6947 (1F-5F) - علائم جوش در نقشه ها مطابق ISO 2553 علائم جوش Butt Weld V-Groove
<ul style="list-style-type: none"> - ISO 6947 - ISO 2553 - دستگاه سنگ فرز - دستی بزرگ و مینی - صفحه سنگ ساب و مینی - لوله یک اینچ طول 3Cm 				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - برشکاری عرضی تسمه 50×5mm و لوله یک اینچ با دستگاه سنگ فرز دستی بزرگ و مینی - پخ سازی با سنگ فرز دستی بزرگ و مینی تسمه 50×10mm طول 150mm زاویه ۳۷ درجه و سوهانکاری - جوشکاری لوله به ورق (tube to plate) Flange Weld PB t=5mm D=25 B ø 3.2 Flange Weld PH t=5mm D=25 B ø 2.5 Flange Weld PD t=5mm D=25 B ø 2.5 - جوشکاری ورق Lap – Joint PD t=10mm B ø 3.2 mm

	زمان آموزش			عنوان : جوشکاری طبق دستورالعمل E2 جوش لوله به ورق - الکتروود قلیایی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	- دقت و سرعت عمل در انجام کار و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات - انجام کار طبق زمان تعیین شده و دقت در میزان ضایعات حین تولید			
	ایمنی و بهداشت :			
- رعایت موارد ایمنی هنگام استفاده از ابزار و تجهیزات مطابق دستورالعمل - رعایت موارد ایمنی فردی و گروهی هنگام جوشکاری ، سنگ زنی				
توجهات زیست محیطی :				
- جمع آوری ضایعات حین جوشکاری در محل مناسب و مدیریت مصرف انرژی				

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۷۶	۶۰	۱۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<p>- زاویه سنج فلزکاری</p> <p>- میزکار و گیره رومیزی</p> <p>- انواع سوهان</p> <p>- انبر آهنگری</p> <p>- ماسک جوشکاری</p> <p>- دستکش جوشکاری</p> <p>- کفش ایمنی</p> <p>- مقنعه جوشکاری</p> <p>- شیشه سیاه نمره ۹ و ۱۰</p> <p>- سیستم تهویه موضعی</p> <p>- دستگاه جوشکاری</p> <p>- الکتروود قلبایی</p> <p>- تسمه آهن</p> <p>- ISO 6947</p> <p>- ISO 2553</p> <p>- دستگاه سنگ فرز دستی</p> <p>- بزرگ و مینی</p> <p>- صفحه سنگ ساب و مینی</p>				<p>دانش :</p> <p>- خصوصیات الکترودهای قلبایی و دستورالعمل بازپخت</p> <p>- جزئیات جوش شیار (Groove Weld -CJP & PJP)</p> <p>- آماده سازی اتصالات جوش SMAW مطابق استاندارد ISO 9692 – Part 1</p> <p>- انواع پیچیدگی در اتصالات جوشکاری شده (طولی ، عرضی و زاویه ای)</p> <p>- تنظیمات Arc Force جهت پاس ریشه ، پرکن و نما و حالات جوش ورق اتصال لب به لب طبق ISO 6947</p>
				<p>مهارت :</p> <p>جوشکاری ورق</p> <p>-Butt weld V Groove PA t=10mm B ø</p> <p>3.2 + 2.5 mm ss nb CJP</p> <p>-Butt weld V Groove PC t=10mm B ø</p> <p>3.2 + 2.5 mm ss nb CJP</p> <p>-Butt weld V Groove PA t=10mm B ø</p> <p>3.2mm bs nb BG+BW</p> <p>(Ø قطر الکتروود SS جوشکاری از یک طرف bs جوشکاری از دو طرف nb بدون پشت بند BG شیار پشتی BW جوش پشتی CJP نفوذ کامل PJP نفوذ نسبی - شیارزنی با سنگ مینی T-Butt weld اتصال سپری درز نیم جناقی یک طرفه R روتیلی B قلبایی C سلولزی)</p>

	زمان آموزش			عنوان : جوشکاری طبق دستور العمل E3 جوش Butt Weld –V Groove-Back Weld
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - دقت و سرعت عمل در انجام کار و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات - انجام کار طبق زمان تعیین شده و دقت در میزان ضایعات حین تولید 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت موارد ایمنی هنگام استفاده از ابزار و تجهیزات مطابق دستورالعمل - رعایت موارد ایمنی فردی و گروهی هنگام جوشکاری و سنگ زنی 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - جمع آوری ضایعات حین جوشکاری در محل مناسب - مدیریت مصرف انرژی 			

	زمان آموزش			عنوان : کنترل کیفیت جوش
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۲	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ISO 5817 - گیج جوشکاری Cambridge - خط کش فلزی				دانش : - مناهیم ناپیوستگی های جوش شیاری Groove : نفوذ ناقص Incomplete root penetration چاله انتهای جوش End crater pipe روپهم افتادگی Over Lap خوردگی کناره جوش Under Cut ادامه دار و متناوب تحدب اضافی پاس نما Excess weld metal نفوذ اضافی پاس ریشه Excess penetration پنجه جوش نادرست Incorrect weld toe سوختگی سربند ریشه Burn through - عدم پر شدگی Sagging تقعر ریشه جوش Root concavity - گیج جوشکاری Cambridge ناپیوستگی های پاس ریشه و محدوده پذیرش آنها طبق ISO 5817-B
				مهارت : - شناسایی ناپیوستگی های جوش شیاری Groove : نفوذ ناقص Incomplete root penetration روپهم افتادگی Over Lap - عدم پر شدگی Sagging خوردگی کناره جوش Under Cut تحدب اضافی Excess weld metal نفوذ اضافی Excess penetration

	زمان آموزش			عنوان : کنترل کیفیت جوش
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت : پنجه جوش نادرست Incorrect weld toe سوختگی سربند ریشه Burn through تقعر ریشه جوش Root concavity - اندازه گیری ابعادی ناپیوستگی های ایجاد شده توسط گیج و خط کش - ترسیم موقعیت و نام ناپیوستگی های قطعه جوشکاری شده توسط کارآموز روی کاغذ (مشابه VT) (دقت 1mm)
				نگرش : - دقت و سرعت عمل در انجام کار و استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات - انجام کار طبق زمان تعیین شده و دقت در میزان ضایعات حین تولید
				ایمنی و بهداشت : - رعایت موارد ایمنی هنگام استفاده از ابزار و تجهیزات مطابق دستورالعمل - رعایت موارد ایمنی فردی و گروهی هنگام جوشکاری و سنگ زنی
				توجهات زیست محیطی : - جمع آوری ضایعات حین جوشکاری در محل مناسب و مدیریت مصرف انرژی

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	دستگاه مینی فرز دستی	115 mm – 11000 rpm 750 W	۱۰ دستگاه	
۲	دستگاه سنگ فرز دستی	180 mm – 8500 rpm 2300 W	۷ دستگاه	
۳	گیره موازی رومیزی	فولادی – حداقل نمره ۱۴	۱۵ عدد	
۴	سندان	دو دماغه مخروطی – ۵۰ کیلویی	۱ عدد	
۵	اینورتر جوشکاری SMAW	I _≥ 200A-Duty cycle%60--140A استاندارد IEC 60974-1 Hot Start , Arc Force	۸ دستگاه	با متعلقات
۶	میز کار فلزکاری	ابعاد 200×100×80 Cm اسکلت پروفیل 40×40mm ورق رویه ST37 ضخامت 5mm	۳ عدد	هر میز حداقل دارای ۵ گیره رومیزی
۷	میز جوشکاری	مقاوم در برابر واژگونی و قابلیت جوشکاری قطعات در حالات مختلف	۸ عدد	
۸	سیستم تهویه موضعی	مکش هر کابین 335 CFM فاصله هود تا قطعه کار ۶ اینچ	۸ کابین	
۹	الکتروود خشک کن	ایرانی – پرتابل 100-350 درجه پنج کیلویی	۸ 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	الکتروود قلیایی	ایرانی - قطر 3.25 mm	۷۵ کیلو	
۲	الکتروود قلیایی	ایرانی - قطر 2.5 mm	۶۰ کیلو	
۳	برس خورشیدی	115×22	۱۵ عدد	مرغوب
۴	تسمه آهن نمره 10mm	15×5×1 Cm	۱۰۵۰ قطعه	۲۷ شاخه ۶ متری
۵	تسمه آهن نمره 5mm	15×5×0.5 Cm	۱۵۰ قطعه	۴ شاخه ۶ متری
۶	لوله درزدار	سایز یک اینچ - طول 3Cm	۶۰۰ قطعه	۳ شاخه ۶ متری
۷	برس سیمی مسواکی	مرغوب	۱۵ عدد	
۸	پیش بند چرمی جوشکاری	مرغوب	۱۵ عدد	
۹	لباس کار	کتان - دو تیکه (فرنج)	۱۵ دست	
۱۰	جعبه کمک های اولیه	همراه با کلیه وسایل	۱ سری	
۱۱	ماسک جوشکاری	نقاب - مرغوب	۱۵ عدد	شیشه نمره ۹ و ۱۰
۱۲	دستکش چرمی	مرغوب - 30Cm	۱۵ جفت	
۱۳	کفش ایمنی	پنجه آهنی - ساق کوتاه	۱۵ جفت	بنا به انتخاب مربی
۱۴	صفحه سنگ فیبری برش	برش فولاد 115×2.5×22mm	۱۵ عدد	مرغوب
۱۵	صفحه سنگ فیبری برش	برش فولاد 180×2.5×22mm	۱۵ عدد	مرغوب
۱۶	صفحه سنگ فیبری ساب	برش فولاد 115×6.5×22mm	۱۵ عدد	مرغوب
۱۷	صفحه سنگ فیبری ساب	برش فولاد 180×6.5×22mm	۱۵ عدد	مرغوب

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	گیج جوشکاری	کمبریج	۱ عدد	
۲	چکش آهنگری ۲ کیلویی	ترجیحا دسته پلاستیکی مرغوب (پلی آمید الیاف دار)	۳ عدد	ایرانی
۳	سوهان تخت	۱۲ اینچ - مرغوب	۱۵ عدد	
۴	انبر آهنگری	لب تخت	۸ عدد	
۵	چکش گل زن	مرغوب	۱۵ عدد	ترجیحا نوک HSS

توجه:

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