

استاندارد آموزش شایستگی

جوشکاری لوله های فولادی تحت فشار با فرآیند

SMAW سطح E5

گروه شغلی

جوشکاری و بازرسی جوش

کد ملی آموزش شایستگی

۷	۲	۱	۲	۲	۰	۱	۱	۰	۱	۲	۰	۱	۰	۱
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: ۷۲۱۲۲۰۱۱۰۱۲۰۱۰۱

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	مریی جوشکاری مرکز تربیت مریی	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	مریی جوشکاری مرکز تربیت مریی	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	مریی جوشکاری مرکز تربیت مریی	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	مریی جوشکاری بازنشسته	۳۳ سال
۵	ابراهیم خلیل زاده	صنایع خودرو و مکاترونیک و زبان	Automotive repair – Mechatronics-English literature	مسئول کارگروه	۲۷ 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، 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، زیست‌شناسی)، 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 :

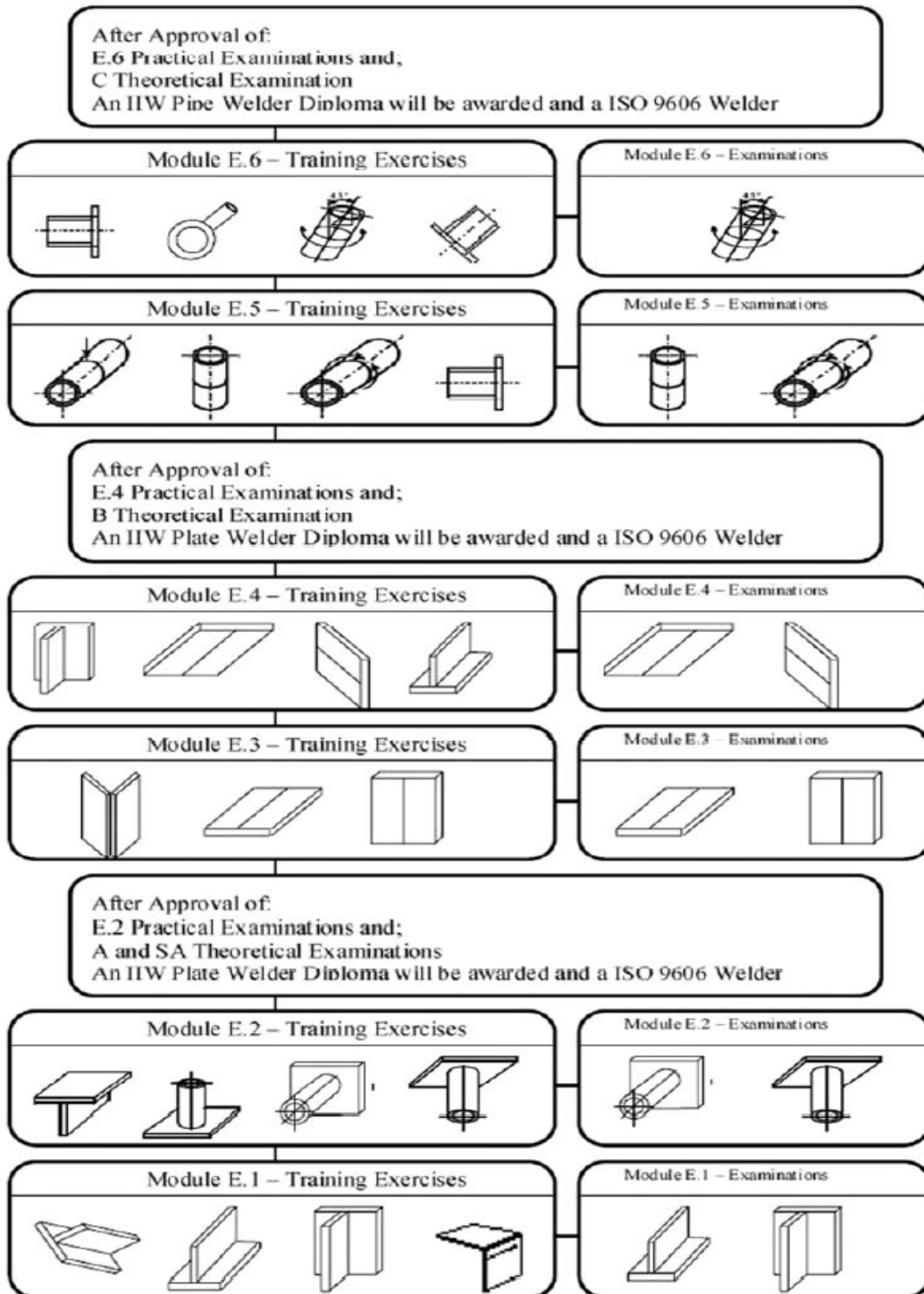
مواردی است که عدم انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

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 لوله های فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E5	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
<p>جوشکاری لوله های فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E5 یکی از شایستگی های حوزه جوشکاری است که شامل کارهای جوشکاری طبق دستورالعمل E5: Pipe Weld-Butt Weld - $D \geq 100\text{mm}$، جوشکاری طبق دستورالعمل E5: Pipe Weld - Butt Weld - Fillet Weld $40 \leq D \leq 80\text{mm}$ CJP - و کنترل کیفیت جوش می باشد.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>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 و مخازن فولادی تحت فشار با فرآیند SMAW سطح E4</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۲۰۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۴۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۶۰ 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>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</p>	

Training and test pieces for MMA welding of steel.



* اصطلاح انگلیسی استاندارد:

Welding of Pressure pipes with SMAW process

مهم ترین استانداردها و رشته های 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	E5: Pipe Weld-Butt Weld - $D \geq 100\text{mm}$ جوشکاری طبق دستورالعمل	۱
۹۶	۸۰	۱۶	E5: Pipe Weld - Butt Weld - $40 \leq D \leq 80\text{mm}$ Pipe Weld - Fillet Weld - CJP جوشکاری طبق دستورالعمل	۲
۲۶	۱۶	۱۰	کنترل کیفیت جوش	۳
۲۰۰	۱۶۰	۴۰	جمع ساعات	

	زمان آموزش			عنوان : جوشکاری طبق دستورالعمل E5 Pipe Weld-Butt Weld - D≥100mm
	جمع	عملی	نظری	
	۷۸	۶۴	۱۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
DIN 2440 - DIN 2441 - ANSI B 36.10 - ISO 6947 - ISO 2553 - - میزکار و گیره رومیزی - انواع سوهان - انبر آهنگری - ماسک جوشکاری - دستکش جوشکاری - کفش ایمنی - مقنعه جوشکاری				دانش : - لوله های فولادی درزدار سبک (Seam Weld) مطابق استاندارد DIN2440 و لوله های درزدار سنگین DIN2441 و لوله های بدون درز (Seamless) مطابق ANSI B 36.10 از نظر قطر داخلی و خارجی، ضخامت دیواره و Sched - حالات جوشکاری لوله ISO 6947 – Ver 2011 - الکترودهای سلولزی مانند E6010 و دستورالعمل نگهداری - علائم جوش در نقشه ها مطابق ISO 2553 جهت جوشکاری لوله ها (Butt Weld –V Groove) - دستورالعمل جوشکاری WPS (فقط خواندن مناسب MAW)
- شیشه سیاه نمره ۹ و ۱۰ - سیستم تهویه موضعی - دستگاه جوشکاری - الکتروده سلولزی و قلیایی - لوله "Sch 40" 6 - سنگ فرز دستی بزرگ و مینی - لباس کار				مهارت : -گرده سازی روی ورق، حرکت سرد و گرم Whipping با الکتروده C -جوشکاری لوله اتصال لب به لب درز V سایز "Sch 40" 6 هر قطعه 60mm حالات PA-PC-PH الکتروده C و B (C الکتروده سلولزی Sch 40 گروه ضخامت دیواره لوله است که در ANSI B36.10 ضخامت دیواره را 7.1mm اعلام نموده است)

	زمان آموزش			عنوان : جوشکاری طبق دستورالعمل E5 Pipe Weld-Butt Weld - D≥100mm
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	<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 ، سنگ زنی 			
توجهات زیست محیطی :				
<ul style="list-style-type: none"> - جمع آوری ضایعات حین جوشکاری در محل مناسب - مدیریت مصرف انرژی 				

	زمان آموزش			عنوان : جوشکاری طبق دستورالعمل E5 Pipe Weld - Butt Weld - $40 \leq D \leq 80 \text{mm}$ Pipe Weld-Fillet Weld-CJP- $40 \leq D \leq 80 \text{mm}$
	جمع	عملی	نظری	
	۹۶	۸۰	۱۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- ISO 9692-1 - نمونه انواع اتصالات جوشی لوله ها - لوله 4"Sch 40 - 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 سلولزی و قلیایی لباس کار				دانش : - درز اتصال جوش لوله مطابق ISO 9692 – Part 1 - انواع اتصالات جوشی شامل : فلنج، سه راهی، تبدیل، زانو، Y - کلمپ داخلی و خارجی لوله (دستی و هیدرولیک) جهت مونتاژ لوله ها برای جوشکاری - شرایط خال جوش Tack Weld دائمی و موقت (اندازه و جنس خال جوش) - نواحی فلز جوش WM، متاثر از حرارت HAZ و فلز پایه BM و عوامل موثر در وسعت ناحیه HAZ در جوشکاری SMAW
				مهارت : - جوشکاری لوله، اتصال لب به لب درز V 4"Sch 40 طول هر قطعه 60mm حالات PA-PC-PH الکتروود C و B - جوشکاری لوله به ورق - نفوذ کامل لوله 4"Sch 40 طول هر قطعه 60mm حالت PH ISO 6947 : 2011 ورق $15 \times 15 \times 0.5 \text{ Cm}$ (C الکتروود سلولزی Sch 40 گروه ضخامت دیواره لوله است که در ANSI B36.10 ضخامت دیواره را 7.1mm اعلام نموده است)

	زمان آموزش			عنوان : جوشکاری طبق دستورالعمل E5 Pipe Weld - Butt Weld - $40 \leq D \leq 80 \text{mm}$ Pipe Weld-Fillet Weld-CJP-$40 \leq D \leq 80 \text{mm}$
	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 : کنترل کیفیت جوش
	جمع	عملی	نظری	
	۲۶	۱۶	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ISO 5817 - - زاویه سنج - خط کش - گیج کمبریج				دانش : - محدوده پذیرش ناپیوستگی ها طبق ISO 5817-B - عدم همترازی طولی و محیطی در جوش لوله Linear misalignment - گیج جوشکاری Cambridge - نحوه اندازه گیری زاویه پخ ، پیشانی و فاصله دو لبه
				مهارت - شناسایی ناپیوستگی های جوش پذیرش طبق ISO5817-B - اندازه گیری ابعادی ناپیوستگی های ایجاد شده توسط گیج و خط کش (دقت 1mm) - اندازه گیری زاویه پخ ، پیشانی و فاصله دو لبه Gap-Root Face-Bevel Angel - ترسیم موقعیت و نام ناپیوستگی های قطعه جوشکاری شده توسط کارآموز روی کاغذ (مشابه VT)
				نگرش : - دقت و سرعت عمل در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات - انجام کار طبق زمان تعیین شده - 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

	زمان آموزش			عنوان : کنترل کیفیت جوش
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : - جمع آوری ضایعات حین جوشکاری در محل مناسب - مدیریت مصرف انرژی			

برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	دستگاه مینی فرز دستی	115 mm – 11000 rpm 750 W	ده دستگاه	
۲	دستگاه سنگ فرز دستی	180 mm – 8500 rpm 2300 W	هفت دستگاه	
۳	گیره موازی رومیزی	فولادی – حداقل نمره ۱۴	پانزده عدد	
۴	سندان	دو دماغه مخروطی – ۵۰ کیلویی	یک عدد	
۵	اینورتر جوشکاری SMAW	I _≥ 200A-Duty cycle%60--140A استاندارد IEC 60974-1 Hot Start , Arc Force قابلیت ذوب الکتروود سلولزی	۸ دستگاه	با متعلقات
۶	میز کار فلزکاری	ابعاد 200×100×80 Cm اسکلت پروفیل 40×40mm ورق رویه ST37 ضخامت 5mm	سه 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 ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	گیج جوشکاری	کمبریج	۱ عدد	
۲	چکش آهنگری (دو کیلویی)	ترجیحا دسته پلاستیکی مرغوب (پلی آمید الیاف دار)	۳ عدد	ایرانی
۳	انبر آهنگری	لب تخت	۸ عدد	
۴	چکش گل زن	مرغوب	۱۵ عدد	ترجیحا نوک HSS
۵	آینه بازرسی جوش	مرغوب	۱ عدد	
۶	چراغ قوه	مرغوب	۱ عدد	

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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	الکتروود سلولزی	قطر 2.5 mm (50-90 A)	۷۵ کیلو	بنا به انتخاب مری
۲	الکتروود فلیایی	ایرانی - قطر 2.5 mm	۱۲۰ کیلو	بنا به انتخاب مری
۳	برس خورشیدی	115×22	۱۵ عدد	
۴	لوله بدون درز	4"Sch 40 طول 6Cm	۸۲۵ قطعه	۵ شاخه ۶ متری
۵	لوله بدون درز	6"Sch 40 طول 6Cm	۶۷۵ قطعه	۵ شاخه ۶ متری
۶	تسمه آهن نمره 10mm	15×5×1 Cm	۴۵ قطعه	دو شاخه ۶ متری جهت پراکت
۷	تسمه آهن نمره 5mm	15×15×0.5 Cm	۹۰ قطعه	جهت فلنج
۸	برس سیمی مسواکی	مرغوب	۱۵ عدد	
۹	پیش بند چرمی جوشکاری	مرغوب	۱۵ عدد	
۱۰	مقنعه جوشکاری	چرمی یا کتان	۱۵ عدد	مرغوب
۱۱	جعبه کمک های اولیه	همراه با کلیه وسایل	یک سری	
۱۲	ماسک جوشکاری	نقابی - مرغوب	۱۵ عدد	شیشه نمره ۹ و ۱۰
۱۳	دستکش چرمی	مرغوب - 30Cm	۱۵ جفت	
۱۴	کفش ایمنی	پنجه آهنی - ساق کوتاه	۱۵ جفت	بنا به انتخاب مری
۱۵	صفحه سنگ فیبری برش	برش فولاد 115×2.5×22mm	۱۵ عدد	مرغوب
۱۶	صفحه سنگ فیبری برش	برش فولاد 180×2.5×22mm	۱۵ عدد	مرغوب
۱۷	صفحه سنگ فیبری ساب	برش فولاد 115×6.5×22mm	۱۵ عدد	مرغوب
۱۸	صفحه سنگ فیبری ساب	برش فولاد 180×6.5×22mm	۱۵ عدد	مرغوب
۱۹	لباس کار	کتان - دو تیکه (فرنج)	۱۵ دست	

توجه:

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