



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

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

## استاندارد آموزش شایستگی

# جوشکاری اسکلت فولادی با فرآیند

## SMAW سطح E1

### گروه شغلی

## جوشکاری و بازرسی جوش

کد ملی آموزش شایستگی

۷	۲	۱	۲	۲	۰	۱	۱	۰	۱	۲	۰	۰	۵	۲
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۱/۹/۱۵

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۷۲۱۲۲۰۱۱۰۱۲۰۰۵۲

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 مکترونیک وزبان	Automotive repair – mechatronics-English literature	مسئول کارگروه	۲۷ سال

فرآیند بازنگری استانداردهای آموزش:

طی جلسه‌ای که در تاریخ ۱۴۰۱/۰۹/۰۹ با حضور اعضای کارگروه برنامه‌ریزی درسی جوشکاری و بازرسی جوش برگزار گردید استاندارد آموزش شایستگی جوشکاری قطعات طبق دستورالعمل E1 با کد ۷۲۱۲۲۰۱۱۰۱۲۰۰۵۱ بررسی و تحت عنوان شایستگی جوشکاری اسکلت فولادی با فرآیند SMAW سطح E1 با کد ۷۲۱۲۲۰۱۱۰۱۲۰۰۵۲ 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](mailto: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 :**

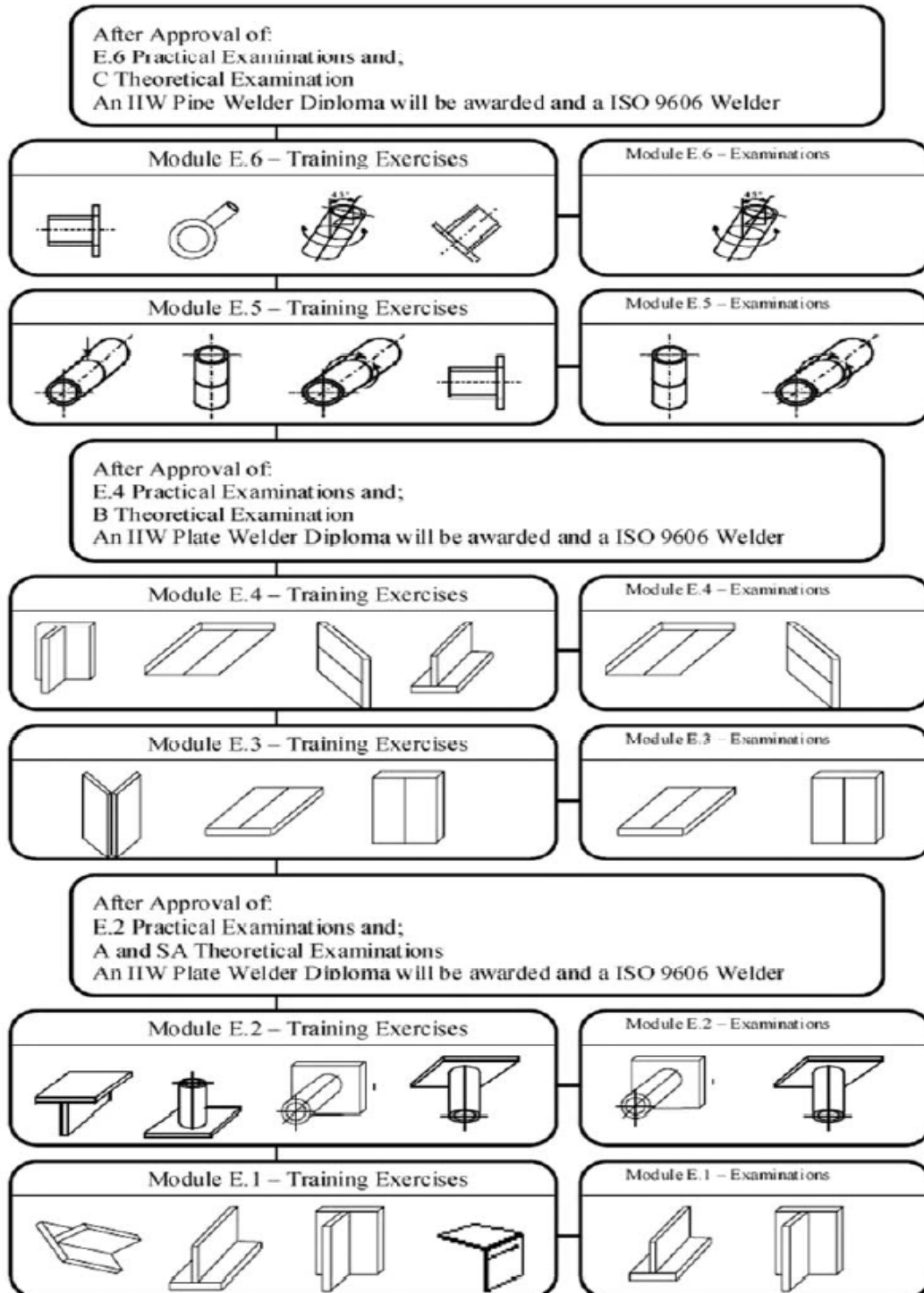
مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

### **توجهات زیست محیطی :**

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

<b>نام استاندارد آموزش شایستگی:</b>	
جوشکاری اسکلت فولادی با فرآیند SMAW سطح E1	
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی:</b>	
جوشکاری اسکلت فولادی با فرآیند SMAW سطح E1 یکی از استانداردهای گروه جوشکاری است که شامل کارهای جوشکاری طبق دستورالعمل E1 جوش T-Joint الکتروود روتیلی، جوشکاری طبق دستورالعمل E1 اتصال گوشه ای Corner Joint الکتروود روتیلی، کنترل کیفیت جوش می باشد.	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی:</b>	
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: ندارد	
<b>طول دوره آموزش:</b>	
طول دوره آموزش	: ۲۰۴ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۴۴ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۶۰ 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>	
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 of steel structures 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		
۱۲۸	۱۰۸	۲۰	E1 جوش T-Joint الکتروود روتیلی	۱
۵۲	۴۰	۱۲	E1 اتصال گوشه ای Corner Joint الکتروود روتیلی	۲
۲۴	۱۲	۱۲	کنترل کیفیت جوش	۳
۲۰۴	۱۶۰	۴۴	جمع ساعات	

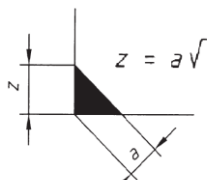
	زمان آموزش			عنوان : <b>جوشکاری طبق دستورالعمل E1 جوش T-Joint</b> <b>الکتروود روتیلی</b>
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲۸	۱۰۸	۲۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
- انواع خط کش - انواع متر نواری - زاویه سنج فلزکاری - گج روغنی - سوزن خط کش - سنجه نشان - شیلنگ حداقل ۶ متر - میز کار و گیره رومیزی - انواع سوهان - انبر آهنگری - گونیای ۹۰ و ۴۵ فلزی - انواع ماسک جوشکاری - دستکش جوشکاری - کفش ایمنی - مقنعه جوشکاری AWS Z49.1 - شیشه سیاه نمره ۹ و ۱۰ - سیستم تهویه موضعی - استاندارد EMA EW4				دانش : - انواع خط کش ، متر نواری ، زاویه سنج ، گج روغنی ، سوزن خط کش ، سنجه نشان ، شیلنگ تراز ، انواع چکش ، میز کار فلزکاری ، گیره رومیزی ، انواع سوهان ، سندان ، انبر آهنگری ، گونیای فلزی ۹۰ و ۴۵ درجه ، انواع ماسک جوشکاری - ایمنی ، سلامتی و خطرات در جوشکاری مطابق استاندارد AWS Z49.1 شماره شیشه جوشکاری با توجه به فرآیند و آمپر مطابق EN 169 ، بخارات حاصل از جوشکاری و تهویه مطابق AWS F3.1 و شرایط کار در ارتفاع ، لباس کار ، دستکش ، کفش ایمنی و مقنعه جوشکاری - انرژی الکتریسته ، انواع جریان (AC/DC) ، انواع دستگاه های جوشکاری SMAW با توجه به علائم هر یک مطابق NEMA EW4 محاسن و معایب هر یک ، انواع قطبیت در جوشکاری و اثر هر یک ، تعریف قوس الکتریکی انواع طول قوس - حالات جوش ورق (Fillet Weld 1F-4F) طبق ISO 6947
- دستگاه جوشکاری - الکتروود روتیلی - تسمه آهن ISO 6947 -				مهارت : - ایجاد قوس الکتریکی (ضربه ای و سایشی) و خال جوش (خطی) ، زیگ زاگ ، دورانی) Tack Weld R $\phi = 3.2 + 2.5\text{mm}$ - گرده سازی در حالات R, B:PA, PF, PC Bead on plate - جوشکاری ورق T- Joint PA t=10mm R $\phi 3.2 + 2.5 \text{ mm}$ T- Joint PB t=10mm R $\phi 3.2 + 2.5 \text{ mm}$



	زمان آموزش			عنوان : جوشکاری طبق دستورالعمل E1 جوش T-Joint الکتروود روتیلی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
				<p>مهارت :</p> <p>T- Joint PF t=10mm R <math>\varnothing</math> 3.2 + 2.5 mm                      T- Joint PD t=10mm R <math>\varnothing</math> 3.2 + 2.5 mm                      R الکتروود روتیلی - B - قلیایی - <math>\varnothing</math> قطر الکتروود</p>
				<p>نگرش :</p> <p>- 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>
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>- رعایت موارد ایمنی هنگام استفاده از ابزار و تجهیزات مطابق دستورالعمل                      - رعایت موارد ایمنی فردی و گروهی هنگام جوشکاری ، سنگ زنی</p>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>- جمع آوری ضایعات حین جوشکاری در محل مناسب و مدیریت مصرف انرژی</p>

	زمان آموزش			عنوان: جوشکاری طبق دستور العمل E1 اتصال گوشه ای Corner Joint الکتروود روتیلی
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۴۰	۵۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- میزکار و گیره رومیزی - انبر آهنگری - گونیای ۹۰ درجه فلزی - انواع ماسک جوشکاری - دستکش جوشکاری - کفش ایمنی - مقنعه جوشکاری - شیشه سیاه نمره ۹ - سیستم تهویه موضعی - استاندارد EMA EW4 - دستگاه جوشکاری - الکتروود روتیلی - تسمه آهن - ISO 6947 - استاندارد ISO 2553 - استاندارد AWS A5.1				دانش : - انواع اتصالات جوش طبق ISO 17659 (EN12345) و انواع حالات جوش ماهیچه ای (Fillet Weld 1F-4F) طبق استاندارد ISO 6947 - قسمت های جوش ماهیچه ای (Fillet Weld) - انواع الکتروود روپوش دار با توجه به جنس روپوش و مغزی ، قطر مغزی ، ضخامت روپوش و کدگذاری مطابق AWS A5.1 و شرایط نگهداری و بازپخت - علائم جوش در نقشه ها مطابق ISO 2553 (علائم جوش Fillet) و حالات جوش گوشه ای طبق ISO 6947
				مهارت : - جوشکاری ورق Corner- Joint PA t=10mm R ø 3.2 + 2.5 mm CJP Corner- Joint PB t=10mm R ø 3.2 + 2.5 mm CJP - CJP نفوذ کامل PJP نفوذ نسبی
				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

	زمان آموزش			عنوان: جوشکاری طبق دستور العمل E1 اتصال گوشه ای Corner Joint الکترود روتیلی
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	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 - مدیریت مصرف انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : کنترل کیفیت جوش
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۱۲	۲۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- خط کش فلزی - استاندارد ISO 9606-1				<p>دانش :</p>  <p>- مقدار ساق Z و گلوبی a جوش مطابق آزمون صلاحیت جوشکار ISO 9606-1 <math>t \geq 6\text{mm}</math>   <math>a \leq t \times 0.5</math>   <math>Z = a\sqrt{2}</math></p> <p>- مفاهیم ناپیوستگی های جوش گلوبی Fillet - لکه قوس Stray arc ، رویهم افتادگی Over Lap - ارتفاع گرده جوش گلوبی Excessive convexity - محل سربند جوش (Poor Restart) ، خوردگی کناره جوش Under Cut - مک گازی و حبس سرباره Porosity &amp; Slag inclusion ، جرقه Spatter - چاله انتهای جوش End crater pipe - حد مجاز گلوبی کم Insufficient throat - حد مجاز گلوبی زیاد Excessive throat - تحدب بیش از حد Excessive convexity</p>
				<p>مهارت :</p> <p>- شناسایی ناپیوستگی های جوش گلوبی Fillet : - لکه قوس Stray arc ، رویهم افتادگی Over Lap - ارتفاع گرده جوش گلوبی Excessive convexity - محل سربند جوش (Poor Restart) ، خوردگی کناره جوش Under Cut</p>

	زمان آموزش			عنوان : کنترل کیفیت جوش
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				<p>مهارت :</p> <p>- مک گازی و حبس سرباره Porosity &amp; Slag inclusion جرقه Spatter - چاله انتهای جوش End crater pipe - حد مجاز گلویی اضافی Insufficient throat - حد مجاز گلویی کم Excessive throat - اندازه گیری ابعادی ساق جوش با خط کش (دقت 1mm) - ترسیم موقعیت و نام ناپیوستگی های قطعه جوشکاری شده توسط کارآموز روی کاغذ (مشابه VT)</p>
				<p>نگرش :</p> <p>- 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>
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>- رعایت موارد ایمنی هنگام استفاده از ابزار و تجهیزات مطابق دستورالعمل - رعایت موارد ایمنی فردی و گروهی هنگام جوشکاری ، سنگ زنی</p>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>- جمع آوری ضایعات حین جوشکاری در محل مناسب و مدیریت مصرف انرژی</p>

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	اینورتر جوشکاری SMAW	I <sub>≥</sub> 200A-Duty cycle% 60--140A استاندارد IEC 60974-1 Hot Start , Arc Force	۸ دستگاه	با متعلقات
۲	میز کار فلز کاری	ابعاد 200×100×80 Cm اسکلت پروفیل 40×40mm ورق رویه ST37 ضخامت 5mm	۳ عدد	هر میز دارای ۶ گیره رومیزی
۳	میز جوشکاری	مقاوم در برابر واژگونی و قابلیت انجام جوشکاری در حالات مختلف	۸ عدد	
۴	سیستم تهویه موضعی	مکش هر کابین 335 CFM فاصله هود تا قطعه کار ۶ اینچ	۸ کابین	
۵	گیره موازی رومیزی	فولادی - سایز ۱۴	۱۵ 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	تسمه آهن نمره 10mm	15×5×1 Cm	۱۳۵۰ قطعه	۳۴ شاخه ۶ متری
۲	الکتروود روتیلی	قطر 3.25mm	۱۵۰ کیلو	ترجیحا RC
۳	الکتروود روتیلی	قطر 2.5mm	۴۰ کیلو	ترجیحا RC
۳	برس سیمی مسواکی	مرغوب	۱۵ عدد	
۴	صفحه سنگ فیبری ساب	۱۱۵×۶×۲۲mm	۱۵ عدد	مرغوب
۵	آستین چرمی	مرغوب	۱۵ جفت	
۶	جعبه کمک های اولیه	همراه با کلیه وسایل	۱ سری	
۷	ماسک جوشکاری	نقاب - مرغوب	۱۵ عدد	شیشه سیاه نمره ۹ و ۱۰
۸	دستکش چرمی	مرغوب - 30Cm	۱۵ جفت	
۹	پیش بند چرمی جوشکاری	مرغوب	۱۵ عدد	
۱۰	کفش ایمنی	پنجه آهنی - ساق کوتاه	۱۵ جفت	بنا به انتخاب مربی

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 (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

توجه:

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