



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

جوشکاری لوله های فولادی کم کربن و زنگ نزن با فرآیند SMAW

# گروه شغلی جوشکاری و بازرسی جوش

کد استاندارد

۳۱۲۲-۱۱/۰۱۲/۱

تاریخ تدوین: ۱۳۹۱/۱۰/۱



## تدوین کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک و رشته تحصیلی	سمت	سابقه کار	پست الکترونیک
۱	میر مصطفی حسینپور	دکترای جوشکاری	مدرس دانشگاه ، مشاور آموزشی و پژوهشی	۲۶ سال	Ama_edu_inst@yahoo.com
۲	جمشید اکبری زنجانی	کارشناسی جوش	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور	۲۴ سال	lwt_Zanjani@yahoo.com
۳	علی محمد اکبری	کارشناسی ارشد جوشکاری	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور	۱۴ سال	Am.akbari۱۰۱۰@yahoo.com
۴	حمید ثابت قدم	کارشناسی ارشد جوشکاری	مدرس دانشگاه آزاد و دانشگاه علمی و کاربردی	۸ سال	h.sabetghadam@yahoo.com
۵	علی رضا لاهوتی	کارشناسی جوش	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور	۱۸ سال	Lahooti_NR@yahoo.com
۶	حمید علوی ایلخچی	کارشناسی متالورژی	رئیس کمیته راهبری جوش و بازرسی جوش و مدیر کل دفتر مشاوره و هدایت آموزشی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور	۱۵ سال	Hamid_alavi۹۸@yahoo.com
۷	بیتا بهمنیار باروق	کارشناسی مواد	کارشناس سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور و رئیس کمیته تخصصی جوشکاری و بازرسی جوش	۷ سال	-

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 ۲۵۹

دورنگار : ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن : ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

پست الکترونیک: Barnamehdarci @ yahoo.com



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد: ۱۱/۰۱۲/۱-۳۱۲۲

اعضاء کمیسیون تخصصی:

-

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد:

-

فرآیند اصلاح و بازنگری :



## مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

<b>عنوان:</b>
<b>جوشکاری لوله های فولاد ی کم کربن و زنگ نزن با فرآیند SMAW</b>
<b>شرح:</b>
این شایستگی پوشش دهنده شیوه استاندارد جوشکاری لوله های فولاد ی کم کربن و زنگ نزن با فرآیند SMAW بوده و عناصر آماده سازی تجهیزات جوشکاری، جوشکاری طبق دستورالعمل E5 و جوشکاری طبق دستورالعمل E6، کنترل کیفیت جوش در آن تشریح شده است.
<b>ویژگی های کارآموز ورودی:</b>
حداقل میزان تحصیلات: دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز: جوشکاری ورق های فولاد ی کم کربن و زنگ نزن با فرآیند SMAW
<b>طول دوره آموزش:</b>
طول دوره آموزش: ۱۱۲ ساعت - زمان آموزش نظری: ۱۶ ساعت - زمان آموزش عملی: ۹۶ ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
کتبی: ۲۵٪ عملی: ۶۵٪ اخلاق حرفه ای: ۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان:</b>
دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی جوش، مکانیک و متالورژی با حداقل ۴ سال سابقه کار مرتبط



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۱-۱- تجهیزات جوشکاری به درستی تنظیم شود. ۱-۲- الکتروود های به درستی انتخاب گردند	۱- آماده سازی تجهیزات جوشکاری
۲-۱- جوشکاری در شرایط ایمن انجام شود. ۲-۲- فرآیند جوشکاری طبق دستورالعمل E۵ (IAB-۰۸۹-۲۰۰۲- IIW) انجام گردد.	۲- جوشکاری طبق دستور العمل E۵
۳-۱- جوشکاری در شرایط ایمن انجام شود. ۳-۲- فرآیند جوشکاری طبق دستورالعمل E۶ (IAB-۰۸۹-۲۰۰۲- IIW) انجام گردد.	۳- جوشکاری طبق دستورالعمل E۶
۴-۱- ناپیوستگی ها و عیوب ایجاد شده در جوش لوله تشخیص داده شود. ۴-۲- تعمیرات لازم برای رفع عیوب انجام گردد.	۴- کنترل کیفیت جوش



استاندارد آموزش  
برگه تحلیل آموزش

زمان اسمی آموزش: ۱۶ ساعت	دانش:
	<p>- فرآیند تولید لوله‌های فولادی (Seam Weld &amp; Seamless)</p> <p>- مشخصات ابعادی لوله طبق استاندارد ANSI B۳۶.۱۰</p> <p>- انواع لوله فولادی طبق استاندارد API ۵L-۲ &amp; EN ۱۰۲۰۸-۲ &amp; DIN ۱۷۱۷۲ و لوله فولاد زنگ نزن طبق استاندارد SAE</p> <p>- تجهیزات مربوط به برش سرد لوله فولادی (اره نواری، cutter Cold)</p> <p>- تجهیزات مربوط به برش گرم لوله فولادی</p> <p>- انواع پخ و شیار در لوله‌ها و اصول پخ زنی و روش‌های اندازه‌گیری ابعاد شیار (gap, root face, bevel angle, ...)</p> <p>- انواع اتصالات لوله شامل فلانچ، سه راهی، تبدیل، زانو، Y (AWS D۱۰.۱۲) به یکدیگر و کاربرد آن‌ها</p> <p>- نحوه در امتداد قرار دادن لوله‌ها جهت جوشکاری</p> <p>- شرایط و ابعاد قطعات نگهدارنده (Stiffener &amp; Bracket) در جوشکاری لوله‌ها</p> <p>- انواع کلمپ داخلی و خارجی</p> <p>- نحوه ایجاد خال جوش (از نظر طول، موقعیت و تعداد)</p> <p>- وضعیت‌های جوشکاری در سطح E۵ و E۶ در مراجع IIW (استاندارد ISO ۶۹۴۷)</p> <p>- جوش فلنچ (Flange) از نظر تکنیک و نحوه خال بندی و کنترل کیفی</p> <p>- انواع الکتروود قلیایی و سلولزی و نحوه انتخاب آن‌ها با توجه به جنس لوله و جداول سازندگان الکتروود</p> <p>- اصول کنترل کیفی جوش لوله طبق API ۱۱۰۴</p> <p>- انواع نا پیوستگی و معایب ایجاد شده در جوش‌های butt در لوله در فرآیند SMAW</p> <p>- چگونگی فرآیند تعمیر عیوب جوش لوله‌ها</p>
زمان اسمی آموزش: ۹۶ ساعت	مهارت:
	<p>- استفاده از وسایل حفاظت فردی هنگام جوشکاری</p> <p>- کنترل و بررسی دستگاه و تنظیم پارامترهای جوشکاری</p> <p>- آماده سازی لوله از نظر زاویه پخ و سایر موارد و مونتاژ آن‌ها</p> <p>- جوشکاری لوله‌های فولادی کم کربن (API ۵L-GRADE A) (c-steel) ۴۰ sched ۴" بصورت لب به لب و نفوذ کامل (CJP) (درز جناقی یک طرفه) در وضعیت PA(۱G) با الکتروود سلولزی E۶۰۱۰ (Multi Layers)</p>



استاندارد آموزش  
برگه تحلیل آموزش

زمان اسمی آموزش: - ساعت	مهارت:
بصورت لب به لب و نفوذ	<p>۴" sched ۴۰(c-steel(API ۵L-GRADE A)) کم کربن فولادی لوله های فولادی کم کربن (CJP)(درز جناقی یک طرفه) در وضعیت PC با الکتروود سلولزی E۶۰۱۰ (Multi passes)</p>
بصورت لب به لب و نفوذ	<p>۴" sched ۴۰(c-steel(API ۵L-GRADE A)) کم کربن فولادی لوله های فولادی کم کربن (CJP)(درز جناقی یک طرفه) در وضعیت PC با الکتروود قلیایی AWS E۷۰۱۶-۱ و AWS E۷۰۱۸ (Multi passes)</p>
بصورت لب به لب و نفوذ	<p>۴" sched ۴۰(c-steel(API ۵L-GRADE A)) کم کربن فولادی لوله های فولادی کم کربن (CJP)(درز جناقی یک طرفه) در وضعیت PF با الکتروود سلولزی E۶۰۱۰ (پاس ریشه) و با الکتروود E۷۰۱۸ (پاس پر کن و نما) (Multi passes, Multi Layers)</p>
بصورت لب به لب و نفوذ	<p>۴" sched ۴۰(c-steel(API ۵L-GRADE A)) کم کربن فولادی لوله های فولادی کم کربن (CJP)(درز جناقی یک طرفه) در وضعیت PG با الکتروود سلولزی E۶۰۱۰ (تمام پاس)</p>
بصورت لب به لب و نفوذ	<p>۴" sched ۴۰(c-steel(API ۵L-GRADE A)) کم کربن فولادی لوله های فولادی کم کربن (CJP)(درز جناقی یک طرفه) در وضعیت PG با الکتروود قلیایی E۸۰۱۸G-RP (پاس ریشه) و E۸۰۱۸G جهت پاس پرکن و نما(سرازیر)</p>
بصورت سر بالا و سرازیر در	<p>۴" sched ۴۰(c-steel(API ۵L-GRADE A)) کم کربن فولادی لوله های فولادی کم کربن (H- J-L۰۴۵, L۰۴۵) با الکتروود سلولزی</p>
بصورت سر بالا در وضعیت	<p>۴" sched ۴۰(c-steel(API ۵L-GRADE A)) کم کربن فولادی لوله های فولادی کم کربن (H- L۰۴۵ , E۷۰۱۸ و E۷۰۱۶-۱) با الکتروود</p>
بصورت سر بالا و سرازیر در	<p>۴" sched ۴۰(c-steel(API ۵L-GRADE A)) کم کربن فولادی لوله های فولادی کم کربن (J-L۰۴۵) با الکتروود قلیایی AWS E۸۰۱۸-G(RP) و E۸۰۱۸-G</p>
	<p>- تشخیص چشمی عیوب جوش لوله - تعمیر عیوب جوش توسط فرآیند شیارزنی (الکتروود گرافیتی و سنگ فرز) و جوشکاری مجدد</p>



استاندارد آموزش  
برگه تحلیل آموزش

نگرش:

- دقت در انجام جوشکاری و تشخیص عیوب
- استفاده صحیح از ابزار آلات
- استفاده بهینه از مواد مصرفی
- ساماندهی محیط کار





- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با تمام متعلقات	۱ دستگاه	
۲	وسایل کمک آموزشی	سری کامل	۱ سری	
۳	جعبه کمک های اولیه	همراه با کلیه وسایل	۱ جعبه	
۴	دستگاه جوشکاری	یکسوکننده (rectifier) ۴۰۰ آمپر مجهز به Arc force, preset, antistick	۸ دستگاه	
۵	کپسول اطفاء حریق	چرخدار	۲ کپسول	
۶	فن سانتریفوژ	CFM۱۵۰۰۰	۱ دستگاه	
۷	الکتروود خشک کن	۳۵۰ درجه، ۱۰۰ کیلویی	۱ دستگاه	
۸	الکتروود خشک کن	۳۵۰ درجه، ۱۰ کیلویی	۸ دستگاه	

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	E۸۰۱۸G مخصوص سرازیر(پاس پرکن و نما)	۱۰ کیلوگرم	
۲	الکتروود قلیایی	E۸۰۱۸G-RP مخصوص سرازیر(پاس ریشه)	۵ کیلوگرم	
۳	الکتروود قلیایی	E۷۰۱۶-۱	۱۰ کیلوگرم	
۴	الکتروود قلیایی	E۷۰۱۸	۱۰ کیلوگرم	
۵	الکتروود سلولزی	E۶۰۱۰	۵ کیلوگرم	
۶	لوله فولادی	۴" (c-steel (API ۵L-GRADE A))	۳ متر	
۷	الکتروود گرافیتی	۶ یا ۸	۳ عدد	
۸	ماسک جوشکاری	دستی	۱ عدد	
۹	پا بند	چرمی	۱ جفت	
۱۰	عینک ایمنی	طلقی	۱ عدد	
۱۱	دستکش	چرمی آستر دار ۳۰ سانتی متری	۱ جفت	
۱۲	پیش بند	چرمی	۱ عدد	
۱۳	ماسک جوشکاری	نقابی	۱ عدد	
۱۴	مقنعه جوشکاری	چرمی یا پارچه نسوز	۱ عدد	
۱۵	کفش	ایمنی	۱ جفت	
۱۶	لباس کار	سرتاسری کتان سورمه ای	۱ دست	
۱۷	آستین بند	چرمی	۱ جفت	
۱۸	برس خورشیدی مینی		۱ عدد	
۱۹	صفحه سنگ فیبری مینی	برش	۲ عدد	

توجه :

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

\*لوله در ابعاد و زاویه پخ مناسب در اختیار دانشجویان قرار گیرد.



- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	چکش گل زن		۶ عدد	
۲	برس سیمی دستی	مسواکی	۶ عدد	
۳	انبر	آهنگری	۱ عدد	
۴	مینی سنگ	۷۵۰ وات	۵ دستگاه	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .