

شماره و نام پست: ۹۸۸
 وادانای آموزش، ارزیابی و تأیید صلاحیت مهندس بین‌المللی جوش (IWE) به عنوان
 هماهنگ‌کننده فعالیت‌های جوشکاری و جوشکاری (Welding coordinator) صاحب امتیاز
 سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (تئیس مدیریت ساماندهی صنعت
 جوش ایران) مرجع توسعه بین‌المللی جوش (IITW)، ۱۰ خوار اجرایی، عادل بنایی ۱
 ویرایش محمود پارسا، امید گل محله و غلامرضا شیرازی رستمی.

تأیید صلاحیت: ۱۳۹۰
 ۸۸: سر: محمود، مسئول: محمود
 978-064-7448-53-6
 : غیرا
 : جوشکاری - وادانای آموزشی
 : بنایی، عادل
 : پارسا، محمود، ۱۳۳۳ - ویراستار
 : گل محله، امید، ۱۳۵۰ - ویراستار
 : خوار و ویراستار، غلامرضا، ۱۳۵۰ - ویراستار
 : سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
 : مدیریت ساماندهی صنعت جوش کشور
 : توسعه بین‌المللی جوش
 International Institute of Welding
 ۱۳۹۰، ۱۳۴۲
 ۵۲۰۷۶۷۱
 ۲۰۵۸۱۲۹
 تاریخ درخواست: ۱۳۹۰/۱۱/۱۵
 تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۱/۱۹
 گزینش: ۱۳۵۰۵۵۸

وادانای آموزش، ارزیابی و تأیید صلاحیت مهندس بین‌المللی جوش (IWE)

ناشر: انتشارات و داد

صاحب امتیاز: سازمان ملی استاندارد ایران

تهیه و تدوین: مدیریت ساماندهی صنعت جوش ایران

مرجع: انستیتو بین‌المللی جوش (IITW) - IAB - ۲۵۲-۰۷

مدیر اجرایی: عادل بنایی

ویرایش: محمود پارسا، غلامرضا شیرازی رستمی و امید گل محله

طراحی و صفحه آرایی: شیرین باغچری

ناظر چاپ: مجید کرکی

چاپ اول: خرداد ۱۳۹۱

تیراژ: ۳۰۰۰ نسخه

آدرس: تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونگ، ساختمان مرکزی سازمان ملی استاندارد ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱-۸۸۸۸۷۰۸۰ صندوق پستی: ۶۱۳۹ - ۱۴۱۵۵

آدرس سایت: www.moiwi.ir



ریاست مستقیم سازمان ملی استاندارد ایران

صنعت جوش به عنوان صنعتی راهبردی و زیرساختی، از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای در کشورهای صنعتی برخوردار است. نقش این صنعت در ارتقاء تولید، افزودن ناشی از کیفیت محصولات و به تبع آن افزایش سهم صادرات در بازارهای جهانی، تامین ایمنی، شفافیت، بهره‌فراوری جویی و حفظ محیط زیست به حدی است که سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان کلان اقتصادی کشورها هر سال تلاش عظیمی از سرمایه ملی کشورشان را به رشد و گسترش این صنعت اختصاص

داده و تنها راه دستیابی به این اهداف، استاندارد سازی تمام فعالیت‌های مربوط به صنعت جوش در کلیه بخش‌ها و در قالب نظامی منسجم و یکپارچه می‌دانند. در این راستا سازمان ملی استاندارد ایران به عنوان متولی امر ساماندهی صنعت جوش و بازرسی آن در نظر دارد با توجه به تنوع و گستردگی فعالیت‌های مربوط به صنعت جوش (منابع انسانی، ماشین‌آلات و تجهیزات و...) و پیوستگی و وابستگی آنها به یکدیگر از یک طرف و صنایع رو به توسعه و متنوع (خودروسازی، نفت و گاز و پتروشیمی، سازه و عمران، هسته‌ای، هوافضا و...) به عنوان مشتریان اصلی این صنعت از طرف دیگر با ایجاد هماهنگی، یکپارچگی و هم‌راستا سازی فعالیت‌ها روح تازه‌ای در صنعت جوش پمپ‌شد و جایگاه اصلی این صنعت را در کشور تبیین و تثبیت نماید.

بنابراین در قدم نخست با توجه به اینکه مهمترین عامل تأثیرگذار، آموزش منابع انسانی می‌باشد لذا برآن است همزمان با توسعه و ارتقاء فن‌آوری‌ها، مواد، استانداردها و تجهیزات صنعت جوش، نیروی انسانی مورد نیاز برای استفاده بهینه از منابع مذکور و فن‌آوری‌ها آموزش داده شود تا بتوان با تمام ظرفیت، محصولات جوشکاری شده با کیفیت بالا تولید نمود.

مهندس نظام‌الدین برزگری

فصل یک: فرآیندهای جوشکاری و تجهیزات مرتبط ❧❧❧ صفحه ۶

- ۱-۱ مقدمهای کلی بر تکنولوژی جوشکاری
- ۱-۲ جوشکاری اکسی-گاز و فرآیندهای مرتبط
- ۱-۳ مروری بر الکترونیک
- ۱-۴ قوس
- ۱-۵ منابع قدرت در جوشکاری فوسی
- ۱-۶ مقدمهای بر جوشکاری قوسی با گاز محافظ
- ۱-۷ جوشکاری TIG
- ۱-۸ جوشکاری MIG/MAG و توبودری (FCAW)
- ۱-۹ جوشکاری MMAW
- ۱-۱۰ جوشکاری قوس زیرپودری
- ۱-۱۱ فرآیندهای لیزر پرتو الکترونی و پلاسما
- ۱-۱۲ روشهای دیگر
- ۱-۱۳ جوشکاری بر فرآیندهای آب سازی لبه
- ۱-۱۴ پاشش و لایات سطحی
- ۱-۱۵ فرآیندهای ام مکانیزم و روبایتک
- ۱-۱۶ جوشکاری سخت گرم
- ۱-۱۷ فرآیندهای اتصال پلاسما
- ۱-۱۸ فرآیندهای اتصال سرمایه‌گذاری کامپوزیت
- ۱-۱۹ آزمایشگاه جوشکاری

فصل دوم: مواد و رفتار آنها حین جوشکاری ❧❧❧ صفحه ۲۷

- ۲-۱ تولید و نامگذاری فولادها
- ۲-۲ تست مواد و اتصال جوشی
- ۲-۳ ساختار و خواص فلزات خالص
- ۲-۴ آلیاژها و دیگرامهای فاز
- ۲-۵ آلیاژهای آهن-کربن
- ۲-۶ عملیات حرارتی فلزات پایه و اتصالات جوشی
- ۲-۷ ساختار اتصال جوشی
- ۲-۸ فولاد کربنی ساده و فولاد کربن-منگنز
- ۲-۹ فولادهای ریزدانه
- ۲-۱۰ فولادهای ترمومکانیکی (فولادهای TMCP)
- ۲-۱۱ پدیده ترک جوش در فولادها
- ۲-۱۲ کاربرد فولادهای ساختمانی و پر استحکام
- ۲-۱۳ فولادهای کم آلیاژ برای کاربردهای دما پایین
- ۲-۱۴ فولادهای کم آلیاژ مقاوم به خزش
- ۲-۱۵ مقدمهای بر خوردگی
- ۲-۱۶ فولادهای (زنگ‌زن) پرآلیاژ
- ۲-۱۷ مقدمهای بر سایش
- ۲-۱۸ لایه‌های محافظ
- ۲-۱۹ فولادهای پرآلیاژ مقاوم به حرارت و مقاوم به خزش
- ۲-۲۰ فولادها و چدن‌های ریختگی
- ۲-۲۱ مس و آلیاژهای مس
- ۲-۲۲ نیکل و آلیاژهای نیکل
- ۲-۲۳ آلومینیوم و آلیاژهای آلومینیوم
- ۲-۲۴ سایر فلزات و آلیاژها
- ۲-۲۵ اتصال مواد نامتشابه
- ۲-۲۶ آزمایشهای متالوگرافی

فصل سوم: اصول طراحی اتصالات جوشکاری ❧❧❧ صفحه ۵۴

- ۳-۱ تئوری مقدماتی سیستمهای سازه ای
- ۳-۲ مبانی استحکام مواد
- ۳-۳ طراحی اتصال جوش
- ۳-۴ اصول طراحی سازه‌های جوش
- ۳-۵ رفتار سازه‌های جوشی تحت انواع مختلف بارگذاری
- ۳-۶ طراحی سازه‌های جوشی تحت بارگذاری استاتیکی
- ۳-۷ رفتار سازه‌های جوش تحت بارگذاری دینامیکی
- ۳-۸ طراحی سازه‌های جوشی تحت فشار
- ۳-۹ طراحی سازه‌های آلیاژهای آلومینوم
- ۳-۱۰ اتصالات جوشی فولادهای تقویت کننده
- ۳-۱۲ مقدمهای بر مکانیک شکست

فصل چهارم: مهندسی تولید ❧❧❧ صفحه ۶۷

- ۴-۱ مقدمهای بر تضمین کیفیت در سازه‌های جوشی
- ۴-۲ کنترل کیفیت در حین ساخت
- ۴-۳ تجهیزات پسماند و اعوجاج
- ۴-۴ مکانیزمهای جوشکاری، جیگ و فیکسچرهای جوشکاری
- ۴-۵ جوشکاری و ماشینکاری
- ۴-۶ اندازه‌گیری، کنترل و تست در جوشکاری
- ۴-۷ آزمایشهای غیرمخرب
- ۴-۸ اقتصاد
- ۴-۹ جوشکاری تعمیراتی
- ۴-۱۰ تناسب برای هدف
- ۴-۱۱ مطالعات موردی

فصل پنجم: تمرینهای عملی ❧❧❧ صفحه ۹۱

- سرفصل تمرینهای عملی
- راهنمای آزمون و تأیید صلاحیت مهندسی بین‌المللی جوش IWE
- پیوست ۱
 - پیوست ۲
 - پیوست ۳
 - پیوست ۴
 - پیوست ۵



پیشگفتار

در نظام مدیریت تضمین کیفیت سازه های جوشکاری بر اساس استاندارد ISO/ISIRI 3834 هماهنگ کننده فعالیت های جوشکاری دارای جایگاه محوری می باشد. هماهنگ کننده باید بر تمام فعالیتهای مرتبط با جوشکاری احاطه داشته باشد و مسئول اصلی تضمین کیفیت جوشکاری محسوب می گردد. لذا با توجه به نقش بسیار مهمی که هماهنگ کننده جوشکاری در خط تولید دارد، باید دارای دانش و تخصص کافی برای انجام صحیح مسئولیتهای خود باشد. استاندارد حاضر در برگیرنده سرفصلها آموزش تئوری و عملی می باشد که از طرف انستیتو بین المللی جوش (IIW) در راستای آموزش و تربیت مهندسین الملی جوش (IWE) که می توانند عهده دار نقش هماهنگ کننده فعالیتهای جوشکاری در صنایع مختلف باشد تهیه و تدوین گردیده است.

سرفصلهای دوره آموزشی

سرفصلهای کلی دوره آموزشی مطابق جدول زیر مشتمل بر ۵ فصل می باشد که در ادامه با جزئیات بیشتری ارائه می گردد.

جدول : سرفصلهای دوره آموزش مهندسین الملی جوش

عنوان سرفصلهای آموزش تئوری و عملی	ساعت آموزش
۱ - فرایندها و تجهیزات جوشکاری	۹۳
۲ - مواد و رفتار آنها در حین جوشکاری	۱۱۱
۳ - طراحی و ساخت	۶۴
۴ - مهندسی تولید	۱۱۰
جمع آموزشهای تئوری	۳۷۸
۵ - مهارتهای عملی پایه	۶۰
جمع آموزشهای تئوری و عملی	۴۳۸