

بسته:
مهندسی جوش





۲.....	فصل اول.....
۴.....	فصل دوم.....
۳۲.....	فصل سوم.....
۵۳.....	فصل چهارم.....
۶۱.....	فصل پنجم.....
۸۵.....	فصل ششم.....

فصل اول

- دانش و تجربه در مورد فرآیندهای مختلف جوشکاری
- معرفی فرآیندهای مختلف جوشکاری با در نظر گرفتن سیر تاریخی آن
- معرفی مراحل معمول افزایش توانایی روی یک فرآیند جوشکاری
- دانش و تجربه در مورد جوشکاری آلیاژهای مختلف
- معرفی مواد قابل جوشکاری
- معرفی مراحل معمول افزایش توانایی روی جوشکاری یک آلیاژ
- دانش و تجربه در مورد طراحی اتصالات جوشکاری
- معرفی برخی موضوعات علمی مرتبط با توانایی طراحی اتصالات جوشکاری
- دانش و تجربه در مورد کنترل کیفیت و ساخت در فعالیتهای جوشکاری
- چرا جوشکاری از نگاه کنترل کیفیت یک فرآیند ویژه است؟
- معرفی برخی موضوعات علمی مرتبط با کنترل کیفیت و ساخت در فعالیتهای جوشکاری

جوشکاری

- دانش و تجربه جوشکاری در صنایع مختلف
- معرفی یک دسته‌بندی ساده شده از صنایع از نقطه نظر استفاده از تکنولوژی جوشکاری
- دانش و تجربه در جایگاه‌های مختلف شغلی مرتبط با جوشکاری
- معرفی یک دسته‌بندی ساده شده از مشاغل مختلف یک متخصص جوش در سازمان‌ها
- معرفی برخی توانایی‌های مرتبط برای یک مهندس جوش متخصص در شاخه طراحی
- معرفی برخی توانایی‌های مرتبط برای یک مهندس جوش متخصص در شاخه ساخت و تولید

- معرفی برخی توانایی‌های مرتبط برای یک مهندس جوش متخصص در شاخه بازرسی و کنترل کیفیت
- معرفی وظایف مهندس جوش مسئول

فصل دوم

- مقدمه‌ای بر تکنولوژی جوشکاری
- معرفی تاریخچه جوشکاری
- معرفی جوش ایده‌آل
- معرفی انواع روش‌های اتصال
- معرفی انواع روش‌های اتصال از منظر نوع اتصال
- معرفی دسته‌بندی فرآیندهای جوشکاری به لحاظ اجرا
- معرفی روش دستی
- معرفی روش نیمه اتوماتیک
- معرفی روش اتوماتیک
- معرفی مفهوم Welder
- معرفی مفهوم Welding operator
- معرفی ویژگی‌های جوشکاران ماهر
- معرفی الزامات اولیه جوشکاری
- معرفی دو راه جهت اتصال مناسب فلزات به یکدیگر
- معرفی روش‌های تولید منبع حرارتی
- معرفی طبقه‌بندی فرآیندهای جوشکاری بر اساس تولید منبع حرارتی
- تشریح مناطق مختلف جوشکاری
- معرفی طبقه‌بندی فرآیندهای جوشکاری بر اساس استاندارد
- معرفی دسته‌بندی فرآیندهای جوشکاری فشاری
- معرفی دسته‌بندی فرآیندهای جوشکاری ذوبی



- تعریف قوس الکتریکی
- تعریف انرژی یونیزاسیون
- معرفی مقدار انرژی یونیزاسیون در اتم‌های مختلف
- معرفی اثر فشاری Pinch Effect
- نمایش تصویر شماتیک Pinch Effect
- معرفی انواع قوس
- معرفی قوس مستقیم بر روی الکتروود مصرفی
- معرفی قوس غیرمستقیم بر روی الکتروود غیرمصرفی
- معرفی عوامل مؤثر بر دمای قوس
- معرفی نمودار گرادیان دمای قوس
- معرفی نیروهای قوس
- از منظر فیزیک قوس چه عواملی بر پایداری قوس اثرگذار است
- تشریح اثر قطبیت در قوس الکتریکی
- معرفی روش‌های برقراری قوس الکتریکی
- تشریح اثر وزش قوس در جوشکاری
- معرفی راهکارهای کاهش وزش قوس
- مروری بر فرآیندهای جوشکاری و برش‌کاری
- معرفی جوشکاری هواگاز (OFW)
- معرفی جوشکاری قوس تنگستن با گاز محافظ (GTAW, TIG)
- معرفی جوشکاری قوس فلزی با گاز محافظ (GMAW, MIG/MAG)
- معرفی جوشکاری الکتروود دستی (SMAW)
- معرفی جوشکاری زیر پودری (SAW)

- معرفی جوشکاری مقاومتی (Resistance Welding)
- معرفی جوشکاری انفجاری (E ایکس plusion Welding)
- معرفی جوشکاری اصطکاکی (Friction Welding)
- معرفی جوشکاری اولتراسونیک (Ultrasonic Welding)
- معرفی جوشکاری پلازما (PAW)
- معرفی جوشکاری سرباره الکتریکی (ElectroSlag Welding)
- معرفی جوشکاری گاز الکتریکی (Electro Gas Welding)
- معرفی جوشکاری ترمیت (Thermit Welding)
- معرفی جوشکاری لیزر (Laser Welding)
- معرفی جوشکاری الکترون بیم (Electron Beam Welding)
- معرفی برش کاری با گاز سوختنی و اکسیژن (O ایکس yfuel Cutting)
- معرفی برش کاری پلازما (Plasma Cutting)
- معرفی برش کاری قوس کربنی با هوا (Air Carbon Cutting & Gouging)
- تشریح فرآیند جوشکاری اکسیژن و گاز سوختنی (O ایکس y Fuel Gas Welding)
- معرفی کاربردهای فرآیند هوا - گاز
- معرفی تجهیزات روش جوشکاری اکسیژن و گاز سوختنی
- تشریح ساختار داخلی سیلندر گاز استیلن
- معرفی رگولاتورهای فشار
- معرفی رگولاتورهای فشار یک مرحله ای
- معرفی رگولاتورهای فشار دو مرحله ای
- معرفی مشعل های جوشکاری و کاربرد آنها
- معرفی مشعل انژکتوری

- معرفی مشعل فشار مساوی
- معرفی شلنگ‌ها
- معرفی انواع شعله‌ها
- معرفی شعله استیلنی
- معرفی شعله احیایی
- معرفی شعله خنثی
- معرفی شعله اکسیدی
- بیشترین دمای شعله در کدام ناحیه از شعله شکل می‌گیرد؟!
- معرفی شرایط گازهای سوختنی
- معرفی انواع گازهای سوختنی
- معرفی مزایا و معایب استیلن
- معرفی مزایا و معایب متیل استیلن - پروپادین پایدار شده (mps)
- معرفی مزایا و معایب پروپان، هیدروژن و گاز طبیعی
- تشریح نحوه تولید گاز استیلن
- چرا بالاترین دما در هنگام سوختن گاز استیلن کمی بالاتر از وایت کوین اتفاق می‌افتد؟
- تشریح مفتول جوشکاری
- معرفی فلاکس جوشکاری
- معرفی پارامترهای مهم جوشکاری هوا
- معرفی تکنیک‌های جوشکاری
- معرفی نکات ایمنی جوشکاری هوا گاز
- فرآیند جوشکاری تحت محافظت گاز
- مقدمه

- تشریح اهمیت پروسه‌های جوشکاری تحت گاز محافظ
- معرفی دسته‌بندی فرآیندهای تحت محافظت گاز
- معرفی نحوه عملکرد گاز محافظ جوشکاری
- معرفی رایج‌ترین فرآیندهای جوشکاری صنعتی تحت محافظت گاز
- معرفی جوشکاری قوس تنگستن تحت پوشش گاز (Gas Tungsten Arc Welding)
- معرفی جوشکاری قوس فلزی تحت پوشش گاز (Gas Metal Arc Welding)
- معرفی جوشکاری توپودری (Flu ایکس Cored Arc Welding)
- معرفی جوشکاری قوس پلاسما (Plasma Arc Welding)
- معرفی تفاوت قوس انتقالی و غیرانتقالی در PAW
- معرفی جوشکاری الکتروگاز (Electro Gas Welding)
- گازهای محافظ
- معرفی وظایف گازهای محافظ
- معرفی تأثیرات جانبی گازهای محافظ
- معرفی خواص اصلی گازها
- معرفی پتانسیل یونیزاسیون (Ionization Potential)
- معرفی تأثیر نوع گاز محافظ بر نفوذ در GTAW
- معرفی تأثیر نوع گاز محافظ بر شکل جوش در GMAW
- معرفی هدایت حرارتی (Heat Conductivity)
- معرفی تأثیر هدایت حرارتی قوس روی عرض و عمق جوش
- معرفی واکنش‌پذیری (Reactivity)
- معرفی چهار دسته گازها

- معرفی تجزیه و ترکیب مجدد (Dissociation and Recombination)
- معرفی کشش سطحی (Surface Tension)
- معرفی چگالی گاز (Gas Density)
- معرفی خلوص گاز (Gas Purity)
- تشریح مقایسه چندین گاز مختلف با یکدیگر از لحاظ خواص آنها
- معرفی گازهای اصلی محافظ در جوشکاری
- معرفی گاز آرگون
- معرفی گاز هلیوم
- معرفی گاز دی اکسید کربن
- معرفی گاز اکسیژن
- معرفی گاز هیدروژن
- معرفی گاز نیتروژن
- معرفی ترکیب گازهای مناسب برای GMAW
- معرفی گاز جهت محافظت سمت پشتی قطعه (Backing Gas)
- تشریح نحوه اعمال گاز پشتی قطعه
- معرفی گازهای پیشنهادی برای جوشکاری فلزات مختلف با فرآیند TIG
- معرفی جوشکاری در محفظه (Chamber)
- معرفی نمونه‌هایی از تجهیزات مورد استفاده برای ایجاد Trailing Gas
- معرفی استانداردهای مرسوم برای گازهای محافظ
- معرفی نحوه نام‌گذاری گازها در استاندارد AWS A5.32
- معرفی نحوه نام‌گذاری گازها در استاندارد EN 439
- تشریح فرآیند جوشکاری قوس تنگستن با گاز محافظ

- ارائه نمای شماتیک از فرآیند جوشکاری قوس تنگستن با گاز محافظ
- معرفی تاریخچه فرآیند جوشکاری قوس تنگستن با گاز محافظ
- معرفی نکات اضطراری در خصوص فرآیند جوشکاری قوس تنگستن با گاز محافظ
- معرفی اثر نوع و قطبیت جریان در فرآیند GTAW
- معرفی مزایای فرآیند جوشکاری قوس تنگستن با گاز محافظ
- معرفی محدودیت‌های فرآیند جوشکاری قوس تنگستن با گاز محافظ
- معرفی مشکلات احتمالی در فرآیند جوشکاری قوس تنگستن با گاز محافظ
- نمایش فیلمی در خصوص TIG Welding
- متغیرهای اصلی فرآیند GTAW
- معرفی متغیرهای اصلی فرآیند GTAW
- تشریح تأثیر شدت جریان در فرآیند GTAW
- معرفی انواع جریان فرآیند GTAW
- معرفی اثر قطبیت و نوع جریان در فرآیند GTAW
- تشریح تأثیر ولتاژ در فرآیند GTAW
- معرفی تأثیر سرعت جوشکاری در فرآیند GTAW
- معرفی تأثیر نرخ تغذیه سیم‌جوش در فرآیند GTAW
- معرفی تجهیزات اصلی یک سیستم GTAW
- بخش اول تجهیزات اصلی جوشکاری GTAW: معرفی انواع منابع قدرت (Power Source)
- معرفی انواع مشخصه‌های استاتیکی
- معرفی انواع جریان‌های تولیدی
- معرفی جریان مستقیم پالسی (Pulsed DC)

- معرفی مزایای جریان مستقیم پالسی
- معرفی جریان متناوب (AC)
- معرفی پدیده ترمیونیک
- معرفی دو روش جهت رفع مشکل جریان AC در جوشکاری قوسی
- مزایای استفاده از موج مربعی (Square Wave)
- معرفی اهمیت Up Slope و Down Slope در هنگام روشن و خاموش شدن دستگاه جوشکاری
- معرفی روش‌های شروع قوس (Arc Ignition) در جوشکاری GTAW
- معرفی روش Scratch or touch start
- معرفی روش High Frequency start
- معرفی روش Pilot Arc start
- بخش دوم تجهیزات اصلی جوشکاری GTAW: معرفی تورچ جوشکاری
- معرفی وظایف اصلی تورچ
- معرفی انواع تورچ از نظر سیستم خنک‌کاری
- معرفی تورچ گاز خنک (هوا خنک)
- معرفی تورچ آب‌خنک
- معرفی انواع تورچ از نظر سایز و مقایسه بین آن‌ها
- معرفی قسمت‌های مختلف تورچ
- معرفی Collet
- معرفی Gas Nozzle
- معرفی انواع نازل‌ها
- شکل و اندازه نازل به چه مواردی بستگی دارد؟

- معرفی تصاویری در خصوص تورچ دمونتاز شده
- مقایسه قسمت‌های مختلف یک تورچ هوا خنک و آب‌خنک
- معرفی شلنگ‌ها
- معرفی Gas Lens
- معرفی مزایای جانبی استفاده از Gas Lens
- بخش سوم تجهیزات اصلی جوشکاری GTAW: معرفی الکترودها
- معرفی مشخصات تنگستن
- تشریح خواص انواع الکترودهای تنگستنی
- معرفی راهکارهای کاهش میزان ساییدگی الکترودها
- معرفی قطرهای استاندارد الکتروود تنگستنی
- معرفی طول‌های استاندارد الکتروود تنگستنی
- تشریح شکل نوک الکتروود (Electride Tip Shape)
- معرفی روش‌های ایجاد نوک الکتروود
- معرفی روش Balling
- معرفی روش Grinding
- معرفی روش Chemical Sharpening
- معرفی شکل نوک تنگستن در قطبیت‌های مختلف
- معرفی تأثیر شکل نوک الکتروود روی شکل جوش
- مقایسه روش‌های صحیح و نادرست سنگ‌زنی نوک الکتروود
- مواد مصرفی جوشکاری GTAW
- بخش اول مواد مصرفی جوشکاری GTAW: معرفی گازهای محافظ جوشکاری
- معرفی گازهای پیشنهادی برای فرآیند GTAW

- معرفی الکتروود و گاز پیشنهادی برای مواد مختلف
- تشریح نرخ جریان گاز (Flow Rate) و عوامل مؤثر بر آن
- معرفی نموداری در خصوص رابطه ماده، ضخامت، نرخ جریان گاز و قطر نازل
- معرفی مقادیر پیشنهادی برای جریان و قطر نازل
- بخش دوم مواد مصرفی جوشکاری GTAW: معرفی فیلر متالها
- معرفی سه مدل فلز پرکننده در جوشکاری GTAW
- معرفی میله (Rod)
- معرفی کلاف (Wire)
- معرفی اینسرت (Insert)
- معرفی استاندارد AWS A5.18
- معرفی استانداردهای مرجع برای فلز پرکننده
- معرفی الکتروودهای پیشنهادی برای برخی از آلیاژهای آلومینیوم
- معرفی استاندارد AWS A5.28
- انواع روش‌های جوشکاری GTAW
- معرفی دو روش تغذیه اتوماتیک سیم‌جوش
- معرفی سیستم Hot Wire
- معرفی سیستم Cold Wire
- مقایسه نرخ رسوب در حالت‌های مختلف
- معرفی تکنیک‌های جوشکاری در GTAW
- معرفی جوشکاری نقطه‌ای GTAW
- نمایش ویدئو به‌عنوان جمع‌بندی در خصوص مباحث جوشکاری GTAW
- معرفی فرآیند جوشکاری قوس فلزی با گاز محافظ (GMAW یا MIG/MAG)

- معرفی تصویر شماتیک فرآیند GMAW
- معرفی جوشکاری توپودری (Flu ایکس Cored Arc Welding)
- معرفی تصویر شماتیک فرآیند FCAW
- معرفی مزایای فرآیند GMAW
- نمایش ویدئو هایی در خصوص فرآیند جوشکاری قوس فلزی با گاز محافظ
- معرفی روش های اصلی انتقال فلز مذاب از نوک الکتروود به سطح قطعه کار
- معرفی عوامل مؤثر بر مود انتقال
- معرفی روش انتقال اتصال کوتاه (short Circuit Transfer)
- معرفی اثر Pinch روی انتقال اتصال کوتاه
- معرفی وضعیت جریان و ولتاژ در انتقال اتصال کوتاه
- معرفی روش انتقال گلوله ای (Globular Transfer)
- معرفی نحوه انتقال غیرمحوری ذرات در حالت گلوله ای
- نمایش ویدئو هایی در خصوص روش انتقال گلوله ای
- معرفی روش انتقال اسپری (Spray Transfer)
- نمایش ویدئو هایی در خصوص روش انتقال اسپری (Spray Transfer)
- معرفی مد انتقال فلز پالس اسپری
- نمایش ویدئو در خصوص مد انتقال فلز پالس اسپری
- معرفی متغیرهای فرآیند جوشکاری GMAW
- معرفی شدت جریان (سرعت تغذیه سیم جوش) در فرآیند GMAW
- معرفی رابطه شدت جریان و سرعت تغذیه در جوش فولادی کربنی
- معرفی قطبیت در فرآیند GMAW
- معرفی قطبیت های معکوس و مستقیم در فرآیند GMAW

- معرفی عوامل مؤثر بر ولتاژ (طول قوس) در فرآیند GMAW
- نمایش ویدئو در خصوص فرآیند GMAW
- معرفی تأثیرات ولتاژ بر خواص جوش
- معرفی سرعت جوشکاری در فرآیند GMAW
- معرفی تأثیرات طول مؤثر الکتروود بر خواص جوش
- معرفی اثر سیم‌جوش بر شکل گرده
- معرفی اثر زاویه جوشکاری
- معرفی اثر موقعیت جوشکاری در فرآیند GMAW
- معرفی اثر نرخ تغذیه سیم‌جوش در فرآیند GMAW
- معرفی شکل گرده جوش در جوشکاری سربالا و سرپایین
- معرفی پارامترهای جوشکاری در اتصال سربه‌سر و فیلت
- معرفی تجهیزات اصلی فرآیند GMAW
- معرفی تورچ جوشکاری (Weld Gun)
- معرفی اجزا یک تفنگ جوشکاری
- تشریح نکاتی در مورد تورچ جوشکاری
- معرفی واحد تغذیه سیم‌جوش
- معرفی سیستم انتقال سیم‌جوش به تورچ جوشکاری
- معرفی واحد کنترل (Control Unit)
- معرفی منبع الکتروود (Electrode Source)
- معرفی تنظیم‌کننده گاز محافظ (Shielding gas regulator)
- معرفی منبع تغذیه (Power Source)
- معرفی مواد مصرفی جوشکاری در فرآیند GMAW

- معرفی استانداردهای مرجع برای فلز پرکننده در AWS
- تشریح فلز پرکننده (Filler Metal)
- معرفی جوشکاری شیار باریک
- معرفی فرآیند جوشکاری با الکتروود توپودری (FCAW)
- نمایش ویدئو در خصوص نحوه تولید فیلهای فلاکس کورد
- تشریح انواع جوشکاریهای توپودری
- معرفی خواص پودرهای داخل الکتروودها
- معرفی طبقه‌بندی الکتروودهای فلاکس کورد
- معرفی مزایای جوشکاری توپودری
- معرفی محدودیت‌های جوشکاری توپودری
- معرفی فرآیند جوشکاری الکتروود دستی (Shielded Metal Arc Welding)
- معرفی مزایای فرآیند جوشکاری الکتروود دستی (Shielded Metal Arc Welding)
- معرفی معایب فرآیند جوشکاری الکتروود دستی (Shielded Metal Arc Welding)
- معرفی اجزاء مختلف روش جوشکاری SMAW
- معرفی مفهوم OCV (Open Circuit Voltage)
- معرفی ولتاژ کاری Arc Voltage
- معرفی انواع منابع تغذیه در جوشکاری
- معرفی Transformer
- معرفی Rectifier
- معرفی Transformer/Rectifier
- معرفی Generator
- معرفی Inverter

- معرفی انواع شدت جریان در فرآیند جوشکاری الکتروود دستی (Shielded Metal Arc Welding)
- معرفی کابل‌های جوشکاری در فرآیند جوشکاری الکتروود دستی (Shielded Metal Arc Welding)
- معرفی انبرهای الکتروود در فرآیند جوشکاری الکتروود دستی (Shielded Metal Arc Welding)
- معرفی گیره‌های کابل در فرآیند جوشکاری الکتروود دستی (Shielded Metal Arc Welding)
- معرفی نحوه روشن کردن قوس الکتریکی در فرآیند جوشکاری الکتروود دستی (Shielded Metal Arc Welding)
- معرفی پارامترهای مهم در جوشکاری الکتروود دستی
- معرفی نتایج شدت جریان خیلی زیاد
- معرفی نتایج شدت جریان خیلی پایین
- معرفی الکتروود
- معرفی ضریب ذوب الکتروود
- معرفی نرخ ذوب الکتروود
- معرفی نرخ رسوب الکتروود
- معرفی بازده الکتروود
- معرفی مبحث اندازه الکتروود و تأثیر آن بر روی فرآیند جوشکاری
- معرفی زاویه پیش رو در فرآیند جوشکاری الکتروود دستی
- معرفی زاویه پس رو در فرآیند جوشکاری الکتروود دستی
- در چه جاهایی از زاویه پیش رو و در چه جاهایی از زاویه پس رو استفاده می‌کنیم؟

- سرعت جوشکاری در فرآیند جوشکاری الکتروود دستی به چه عواملی بستگی دارد؟
- معرفی انواع پاس‌های جوشکاری
- معرفی جوشکاری عمودی
- مبحث الکتروودها و استانداردها طبقه‌بندی آنها
- معرفی طبقه‌بندی مواد مصرفی در روش الکتروود دستی بر اساس AWS
- معرفی نحوه نام‌گذاری الکتروودهای AWS A5.1
- معرفی نحوه نام‌گذاری الکتروودهای AWS A5.5
- معرفی وظایف روکش‌های الکتروود
- معرفی اثر انواع روکش‌های الکتروود
- معرفی کاربرد الکتروودهای سلولزی
- معرفی کاربرد الکتروودهای روتیلی
- معرفی کاربرد الکتروودهای قلیایی
- تشریح نحوه نام‌گذاری الکتروودها بر اساس EN 499
- تشریح مبحث آماده‌سازی ورق‌ها برای جوشکاری
- تشریح مبحث کیفیت در فرآیند جوشکاری الکتروود دستی (Shielded Metal Arc Welding)
- معرفی فرآیند جوشکاری قوس کربنی
- تشریح موارد ایمنی در جوشکاری الکتروود دستی
- فرآیند جوشکاری (قوس) زیر پودری (Submerged Arc Welding)
- معرفی فرآیند جوشکاری زیر پودری مطابق با DIN 1910
- ارائه تصویر شماتیک فرآیند جوشکاری زیر پودری
- معرفی نحوه اتصال جریان الکتریکی در فرآیند جوشکاری زیر پودری

- نمایش ویدئو در خصوص فرآیند جوشکاری (قوس) زیر پودری
- معرفی وجوه تمایز اصلی فرآیند جوشکاری زیر پودری با سایر پروسه‌های جوشکاری تحت پوشش سرباره
- معرفی کاربردهای اصلی جوشکاری زیر پودری
- معرفی فاکتورهای مؤثر بر انتخاب یا عدم انتخاب SAW
- معرفی انواع فرآیند جوشکاری زیر پودری از نظر اتوماسیون (مطابق با تعریف استانداردهای آمریکایی)
- معرفی جوشکاری نیمه اتوماتیک زیر پودری
- معرفی جوشکاری اتوماتیک زیر پودری
- معرفی جوشکاری نیمه ماشینی زیر پودری
- معرفی تجهیزات اصلی فرآیند زیر پودری
- معرفی تجهیزات کمکی فرآیند زیر پودری
- ارائه تصاویری از تجهیزات اصلی و کمکی جوشکاری (قوس) زیر پودری
- معرفی انواع منابع قدرت در جوشکاری (قوس) زیر پودری
- معرفی منبع قدرت جریان مستقیم ولتاژ ثابت در جوشکاری (قوس) زیر پودری
- معرفی منبع قدرت جریان مستقیم جریان ثابت در جوشکاری (قوس) زیر پودری
- معرفی منبع قدرت جریان متناوب در جوشکاری (قوس) زیر پودری
- معرفی سه قسمت عمده کلگی جوشکاری زیر پودری
- معرفی انواع سیستم‌های حرکت‌دهنده کلگی جوشکاری
- معرفی وظایف سیستم بازیابی فلاکس
- معرفی مواد اصلی قابل جوشکاری با فرآیند زیر پودری
- معرفی انواع الکترودهای زیر پودری

- نمایش ویدئو در خصوص فرآیند جوشکاری (قوس) زیر پودری
- معرفی وظایف عمده فلاکس
- معرفی انواع فلاکس از نظر روش ساخت
- تشریح فلاکس‌های ذوب شده (Fused flu ایکس)
- تشریح فلاکس‌های چسبانده شده (Agglomerated or bonded flu ایکس)
- تشریح فلاکس‌های مخلوط شده به روش مکانیکی (Mechanically flu ایکس)
- معرفی اندازه فلاکس‌ها
- معرفی انواع فلاکس از نظر ترکیب شیمیایی
- معرفی خواص انواع فلاکس‌ها
- معرفی عدد بازیسیته در پودرها
- معرفی اثر عدد بازیسیته بر خواص مکانیکی
- تشریح نحوه نام‌گذاری فلاکس و الکتروود طبق AWS A5.17/23
- معرفی متغیرهای جوشکاری در فرآیند زیر پودری
- تشریح تأثیر جریان و قطبیت جریان در فرآیند زیر پودری
- تشریح تأثیر ولتاژ در فرآیند زیر پودری
- تشریح تأثیر سرعت جوشکاری در فرآیند زیر پودری
- تشریح تأثیر طول مؤثر الکتروود در فرآیند زیر پودری
- تشریح تأثیر دانه‌بندی و عمق فلاکس در فرآیند زیر پودری
- تشریح تأثیر قطر الکتروود در فرآیند زیر پودری
- معرفی انواع اصلی پشت‌بند (Backing) در فرآیند زیر پودری
- تشریح Backing strip
- تشریح Backing weld

- تشریح Copper Backing
- تشریح Flu ایکس Backing
- تشریح Ceramic Backing
- معرفی انواع روش‌های شروع قوس در فرآیند زیر پودری
- معرفی روش استفاده از پشم فولادی (Steel Wool) برای شروع قوس در فرآیند زیر پودری
- معرفی روش خزش (Scratch) برای شروع قوس در فرآیند زیر پودری
- معرفی روش سیستم فرکانس بالا (High frequency) برای شروع قوس در فرآیند زیر پودری
- تشریح اثر زاویه الکتروود بر فرآیند زیر پودری
- معرفی انواع سیستم‌های زیر پودری بر مبنای نوع و چگونگی ترکیب نازل و منابع قدرت
- معرفی سیستم تک‌سیمه با یک منبع
- معرفی سیستم دوسیمه با یک منبع
- معرفی سیستم چندسیمه با چند منبع
- نمایش ویدئو در خصوص سیستم چند سیمه با چند منبع
- معرفی سیستم جوشکاری با تسمه
- معرفی Narrow Gap Welding
- نمایش ویدئو در خصوص جوشکاری زیر پودری
- فرآیندهای جوشکاری مقاومتی (Resistance Welding)
- معرفی تاریخچه فرآیند جوشکاری مقاومتی
- معرفی اساس فرآیند جوشکاری مقاومتی
- معرفی انواع فرآیندهای جوشکاری مقاومتی



- معرفی دو پارامتر اساسی و مهم در فرآیندهای جوشکاری مقاومتی
- معرفی متغیرهای جوشکاری مقاومتی
- معرفی مزایای جوشکاری مقاومتی
- معرفی معایب جوشکاری مقاومتی
- معرفی کاربردهای جوشکاری مقاومتی
- معرفی فکها (الکترودها) در جوشکاری مقاومتی
- معرفی انواع مواد الکترودها
- معرفی وظایف الکترودها جوشکاری
- معرفی فرآیندهای جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای
- معرفی نام‌گذاری قسمت‌های مختلف جوش مقاومتی نقطه‌ای
- معرفی پارامترهای اصلی جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای
- معرفی سیکل فرآیند جوشکاری مقاومتی (یک مرحله)
- معرفی تأثیر پارامترهای مختلف بر مقاومت جوشکاری
- معرفی انواع مقاومت الکتریکی در مدار
- معرفی تأثیر نیروی الکترودها
- معرفی انواع سیستم‌های اعمال فشار
- معرفی تأثیر شرایط سطوح تماس فک‌های مسی
- معرفی ارتباط زمان و شدت جریان جوشکاری
- معرفی الکترودها در جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای
- معرفی قسمت‌های اصلی الکترودهای جوشکاری نقطه‌ای
- معرفی عوامل مؤثر بر کیفیت جوش
- معرفی آزمون‌های کیفیت جوش

- معرفی کلاس بندی جوش مقاومتی
- معرفی جوش های کلاس A
- معرفی جوش های کلاس B
- معرفی جوش های کلاس C
- معرفی ضخامت ورق مبنا در فرآیندهای جوشکاری مقاومتی
- معرفی عیوب ظاهری و موقعیتی در جوش نقطه ای
- معرفی عیوب استحکامی در جوش نقطه ای
- معرفی عوامل مؤثر در کاهش کیفیت نقطه جوش
- معرفی اثر shunt یا اثر مقاومت موازی
- معرفی دلایل افزایش استهلاک الکتروود
- معرفی آزمون های مکانیکی معمول در جوشکاری مقاومتی
- معرفی Peel testing
- معرفی Chisel testing
- معرفی Shear test
- معرفی Cross tension test
- معرفی Fatigh testing
- معرفی عوامل مؤثر بر افت خواص خستگی
- معرفی اندازه نفوذ جوش مناسب در جوش نقطه ای
- معرفی فرآیند جوشکاری درزی یا نواری (Seam Welding)
- معرفی فاکتورهای مؤثر در جوشکاری درزی یا نواری
- ارائه تصاویری از دستگاه های جوشکاری مقاومتی درزی
- معرفی فرآیند جوشکاری سربه سر (Upset Welding)

- معرفی فرآیند جوشکاری جرقه‌ای (Flash Welding)
- معرفی فرآیند جوشکاری پیش‌طراحی (Precussion Welding)
- معرفی اجزاء اصلی دستگاه‌های جوش مقاومتی
- معرفی استانداردهای جوشکاری مقاومتی
- نمایش ویدئو در خصوص جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای
- نمایش ویدئو در خصوص جوشکاری جرقه‌ای
- نمایش ویدئو در خصوص جوشکاری پیش‌طراحی
- نمایش ویدئو در خصوص جوشکاری سربه‌سر
- نمایش ویدئو در خصوص جوشکاری درزی یا نواری
- نمایش ویدئو در خصوص جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای در صنعت خودروسازی
- نمایش ویدئو در خصوص جوشکاری جرقه‌ای در ریل راه‌آهن
- مطالعه موردی در خصوص مبحث جوشکاری مقاومتی
- سایر فرآیندهای جوشکاری (فرآیندهای پیشرفته)
- معرفی انواع فرآیندهای جوشکاری
- تشریح توسعه فرآیندهای جوشکاری از سال ۱۸۹۰ تا کنون
- معرفی علل وجود مشکلات در اتصال فلزات غیر هم جنس به روش ذوبی
- معرفی مزایای جوشکاری‌های حالت جامد نسبت به ذوبی
- روش‌های پیشرفته جوشکاری در حالت جامد
- معرفی فرآیند جوشکاری فشار سرد (Cold Pressure Welding)
- معرفی دسته‌بندی فرآیندهای جوشکاری فشار سرد براساس نحوه اعمال تنش فشاری
- نمایش ویدئو در خصوص فرآیند جوشکاری فشار سرد
- معرفی جوشکاری اصطکاکی (Friction Welding)

- معرفی پارامترهای فرآیند جوشکاری اصطکاکی
- معرفی جوشکاری اصطکاکی مداوم (Continuous-Drive Friction Welding)
- معرفی جوشکاری اصطکاکی لحظه‌ای (Inertia-Friction Welding)
- معرفی مزایای جوشکاری اصطکاکی
- معرفی محدودیت‌های جوشکاری اصطکاکی
- معرفی کاربردهای جوشکاری اصطکاکی
- نمایش ویدئو در خصوص جوشکاری اصطکاکی
- معرفی جوشکاری اصطکاکی - اغتشاشی (Friction Stir Welding)
- معرفی مزایای فرآیند FSW نسبت به فرآیندهای ذوبی
- معرفی متغیرهای فرآیند FSW
- معرفی مواد قابل جوشکاری در فرآیند FSW
- معرفی کاربردهای فرآیند FSW
- نمایش ویدئو در خصوص فرآیند FSW
- معرفی جوشکاری انفجاری (E ایکس plosive Welding)
- تشریح مکانیزم جوش انفجاری
- معرفی انواع فصل مشترک اتصال در جوش انفجاری
- معرفی متغیرهای فرآیند جوشکاری انفجاری
- معرفی مزایای فرآیند جوشکاری انفجاری
- معرفی محدودیت‌های فرآیند جوشکاری انفجاری
- معرفی کاربردهای فرآیند جوشکاری انفجاری
- نمایش ویدئو در خصوص فرآیند جوشکاری انفجاری
- معرفی جوشکاری نفوذی (Diffusion Welding)

- معرفی محیط‌های جوشکاری نفوذی
- معرفی متغیرهای جوشکاری نفوذی
- معرفی مزایای جوشکاری نفوذی
- معرفی معایب جوشکاری نفوذی
- معرفی حیطه‌های کاربرد جوشکاری نفوذی
- معرفی جوشکاری ماورای صوت (Ultrasonic Welding)
- معرفی تجهیزات جوشکاری اولتراسونیک
- معرفی مزایا و معایب جوشکاری اولتراسونیک
- نمایش ویدئو در خصوص فرآیند جوشکاری اولتراسونیک
- نمایش چندین قطعه که در حالت جامد جوشکاری شده‌اند
- روش‌های پیشرفته جوشکاری ذوبی
- معرفی جوشکاری پلاسما (Plasma Welding)
- معرفی انواع مختلف قوس در جوشکاری پلاسما
- تشریح تفاوت‌های قوس انتقالی و غیرانتقالی
- مقایسه روش جوشکاری TIG با PAW
- معرفی مزایا و معایب جوشکاری پلاسما
- معرفی جوشکاری پرتو لیزر (Laser Beam Welding)
- معرفی اساس فرآیند جوشکاری پرتو لیزر
- معرفی طبقه‌بندی فرآیندها به لحاظ دانسیته توان
- معرفی لیزرهای حالت جامد و لیزرهای گازی
- معرفی مزایای فرآیند جوشکاری پرتو لیزر
- مقایسه روش جوشکاری TIG با لیزر

- معرفی محدودیت‌های فرآیند جوشکاری پرتو لیزر
- معرفی انواع طرح اتصال برای جوش لیزر
- معرفی برخی از کاربردهای جوش لیزر
- نمایش ویدئو در خصوص فرآیند جوشکاری لیزر
- معرفی جوشکاری پرتو الکترونی (Electron Beam Welding)
- تشریح اساس فرآیند جوشکاری پرتو الکترونی
- معرفی آیتم‌های اساسی در بهبود کیفیت جوش در فرآیند جوشکاری پرتو الکترونی
- معرفی تأثیر میزان خلأ بر عمق نفوذ
- معرفی مزایا و معایب روش جوشکاری پرتو الکترونی
- نمایش ویدئو در خصوص فرآیند جوشکاری پرتو الکترونی
- نمایش چندین قطعه که به روش پرتو الکترونی و پرتو لیزر جوشکاری شده‌اند
- معرفی جوشکاری سرباره الکتریکی (Electro Slag Welding)
- تشریح اساس فرآیند جوشکاری سرباره الکتریکی
- معرفی وظایف کفشک‌ها در جوشکاری سرباره الکتریکی
- معرفی انواع فرآیندهای جوشکاری سرباره الکتریکی
- معرفی فرآیند جوشکاری سرباره الکتریکی با لوله راهنمای غیرمصرفی
- معرفی فرآیند جوشکاری سرباره الکتریکی با لوله راهنمای مصرفی
- معرفی مواد مصرفی در فرآیندهای جوشکاری سرباره الکتریکی
- معرفی مزایا و معایب فرآیندهای جوشکاری سرباره الکتریکی
- معرفی کاربردهای فرآیندهای جوشکاری سرباره الکتریکی
- معرفی جوشکاری گازی - الکتریکی (Electro Gas Welding)
- معرفی اساس فرآیند جوشکاری گازی - الکتریکی

- معرفی مزایا و معایب فرآیندهای جوشکاری گازی - الکتریکی در مقایسه با روش سرباره الکتریکی
- معرفی کاربردهای فرآیندهای جوشکاری گازی - الکتریکی
- معرفی جوشکاری زائدهای (Stud Welding)
- معرفی اساس فرآیند جوشکاری زائدهای
- معرفی روش‌های معمول اتصال
- معرفی مزایای روش جوشکاری زائدهای
- معرفی انواع جوشکاری زائدهای
- معرفی متغیرهای فرآیند جوشکاری زائدهای
- معرفی عیوب فرآیند جوشکاری زائدهای
- نمایش ویدئو در خصوص فرآیند جوشکاری زائدهای
- نمایش نمونه‌هایی از قطعات جوش داده شده به روش جوشکاری زائدهای
- معرفی جوشکاری ترمیت (Thermit Welding)
- معرفی مزایا و معایب فرآیند جوشکاری ترمیت
- معرفی کاربردهای جوشکاری ترمیت
- معرفی جوشکاری فرکانس بالا (High Frequency Welding)
- معرفی اساس فرآیند جوشکاری فرکانس بالا
- معرفی مزایا و معایب فرآیند جوشکاری فرکانس بالا
- معرفی کاربرد فرآیند جوشکاری فرکانس بالا
- معرفی جوشکاری هیبریدی (Hybrid Welding)
- معرفی اساس فرآیند جوشکاری هیبریدی
- نمایش نمونه‌هایی از قطعات جوش داده شده به روش جوشکاری فرکانس بالا



- مبحث فرآیندهای مرتبط با جوشکاری (Related Process)
- معرفی برش کاری مکانیکی
- معرفی آیتم‌های مهم در انتخاب فرآیند برش کاری
- معرفی ضخامت‌های قابل برش روش‌های مختلف
- معرفی برش کاری با گاز سوختنی و اکسیژن
- معرفی تجهیزات روش هوا - گاز
- معرفی نقش اکسیژن سوزاندن (جت اکسیژن) در روش هوا - گاز
- معرفی نقش شعله پیش گرم در روش هوا - گاز
- معرفی سه شکل مختلف شعله در روش هوا - گاز
- معرفی کاربردهای مشعل در روش هوا - گاز
- معرفی انواع مشعل در روش هوا - گاز
- معرفی سر مشعل‌های برش کاری دستی
- معرفی مواد قابل برش با روش هوا - برش
- معرفی عوامل سخت‌کننده سطح پس از برش
- معرفی مزایا و معایب روش هوا - برش
- نمایش ویدئو در خصوص برش کاری با گاز سوختنی و اکسیژن
- معرفی انواع برش کاری قوسی
- معرفی برش کاری پلاسما
- معرفی مزایای روش پلاسما
- معرفی متعلقات پلاسما
- معرفی روش‌های کاهش دود و سروصدا
- معرفی برش کاری و رویه برداری قوس کربنی با هوا

- معرفی برش کاری لیزر
- معرفی مواد قابل روش برش با لیزر
- معرفی مزایای روش برش با لیزر
- معرفی برش کاری با جت آب
- معرفی مزایا و معایب روش برش کاری با جت آب
- نمایش ویدئو در خصوص برش کاری مکانیکی
- معرفی انواع عملیات سطحی
- تعریف فرآیندهای پاشش حرارتی
- معرف فرآیندهای اسپری حرارتی
- معرفی روش پاشش پودری توسط شعله اکسی گاز (OFP)
- معرفی روش پاشش سیمی توسط شعله اکسی گاز (OFW)
- معرفی روش پاشش پودری توسط شعله اکسی گاز با سرعت بالا (HVOF) از طریق احتراق پالسی
- معرفی روش پاشش پودری توسط شعله اکسی گاز با سرعت بالا (HVOF) از طریق احتراق پیوسته
- معرفی مزایای اصلی روش HVOF نسبت به OFP و OFW
- معرفی روش پاشش پودری توسط شعله اکسی گاز با سرعت بالا (HVOF) از طریق احتراق پیوسته
- معرفی روش پاشش سیمی توسط قوس الکتریکی (EAW)
- معرفی روش پاشش پودری توسط پلاسما (PA)
- مقایسه فرآیندهای Flame Spray و Wire Arc و Air Plasma و HVOF
- معرفی فرآیندهای عملیات سطحی نوردی

- معرفی فرآیندهای عملیات سطحی انفجاری
- معرفی فرآیندهای روکش دهی با جوشکاری
- معرفی فرآیندهای Friction Surfacing
- معرفی لحیم کاری، بریزینگ و زردجوش
- معرفی مزایای لحیم کاری و بریزینگ
- معرفی معایب لحیم کاری و بریزینگ
- بررسی خواص مکانیکی اتصال در لحیم کاری، بریزینگ
- معرفی روش های لحیم کاری و بریزینگ
- معرفی فلاکس ها و سه نقش اصلی آنها
- معرفی آلیاژهای لحیم کاری و بریزینگ
- بررسی مبحث طرح اتصال در لحیم کاری و بریزینگ
- مبحث اتوماسیون در جوشکاری
- معرفی ربات های صنعتی و مزایای استفاده از آنها
- مبحث جوشکاری پلاستیک
- معرفی پلیمر
- معرفی روش های اتصال پلیمرها
- معرفی روش اتصال Hot gas
- معرفی روش اتصال Hot plate

فصل سوم

- اصول علم مواد
- مقدمه علم مواد
- تشریح انواع نحوه قرار گرفتن اتمها در کنار هم
- معرفی مواد بلوری
- معرفی ساختارهای بلوری جامدات
- معرفی شبکه‌های BCC
- معرفی شبکه‌های FCC
- معرفی عیوب شبکه کریستالی
- تشریح عیوب نقطه‌ای
- تشریح عیوب نابجایی
- تشریح عیوب دانه‌ای
- تشریح مفهوم دانه و مرزدانه
- تعریف آلیاژ
- معرفی انواع آلیاژ
- تعریف محلول جامد
- تعریف ترکیب
- تعریف جزء
- تعریف فاز
- معرفی مبحث حد حلالیت
- متالورژی فولاد



- تعریف فولاد
- آلوتروپی آهن خالص
- معرفی فازهای مختلف در نمودار تعادلی آهن - کربن
- تشریح ریزساختار تعادلی فولاد
- معرفی ساختار پرلایت
- تشریح اثر سرد شدن در فولادها
- معرفی تأثیر مقدار کربن بر خواص فولاد
- تشریح ریزساختار غیرتعادلی فولاد
- تشریح عملیات حرارتی کوئنچ - تمپر
- معرفی آنیل کامل
- معرفی کوئنچ در آب
- معرفی آهنگ سرد شدن بحرانی
- تشریح ارتباط خواص مکانیکی و ساختار فولاد
- خواص مکانیکی مواد
- معرفی خاصیت استحکام
- معرفی انعطاف پذیری
- معرفی چقرمگی
- معرفی سختی
- معرفی سایش
- تشریح نحوه ارزیابی خواص مکانیکی
- معرفی آزمون کشش
- معرفی مفهوم همسانگردی



- تشریح اثر دما بر چقرمگی شکست
- معرفی دمای DBTT
- تشریح اثر ترکیب شیمیایی بر DBTT
- مقدمه بر مبانی متالورژی جوشکاری
- معرفی فرآیندهای اتصال
- تعریف جوشکاری
- طبقه‌بندی فرایندهای مختلف جوشکاری
- معرفی مرسوم‌ترین فرآیندهای جوشکاری در صنعت
- نام انواع روش‌های جوشکاری در استاندارد
- جوشکاری ذوبی
- تشریح مناطق مختلف جوشکاری ذوبی
- معرفی مفهوم رقت
- تشریح نحوه محاسبه رقت
- معرفی تکنولوژی حفاظت در فرآیندهای جوشکاری
- بررسی واکنش‌های فلز - سرباره
- بررسی واکنش‌های فلز - گاز
- بررسی توزیع حرارت در جوشکاری
- معرفی عوامل مؤثر بر سیکل حرارتی جوشکاری
- تشریح معادلات توزیع حرارت
- ریزساختار جوش فولادهای ساده کربنی
- بررسی منطقه مؤثر از حرارت
- تشریح ریزساختار مستعد ترک سرد



- تعریف جوش پذیری
- معرفی جوش پذیری متالورژیکی
- معرفی جوش پذیری ساختاری
- معرفی جوش پذیری عملیاتی
- آشنایی با عملیات حرارتی فولادها
- تاریخچه، تعریف، روش ها و تجهیزات عملیات حرارتی
- معرفی تاریخچه عملیات حرارتی
- تعریف عملیات حرارتی
- معرفی اهداف عملیات حرارتی
- معرفی ابزارها و تجهیزات عملیات حرارتی
- معرفی روش های عملیات حرارتی
- معرفی نمودارهای زمان - دما - دگرگونی
- تفسیر نمودار دگرگونی در دمای ثابت (IT)
- تفسیر نمودار دگرگونی ضمن سرد شدن پیوسته (CCT)
- تشریح مقایسه نمودار TTT فولادهای هیپو یوتکتوئید و هایپر یوتکتوئید
- تشریح اثر عناصر آلیاژی بر نمودار TTT
- عملیات حرارتی برای تشکیل ساختارهای تعادلی
- معرفی عملیات همگن سازی یا آنیل نفوذی
- معرفی عملیات آنیل کردن
- معرفی عملیات نرماله کردن
- معرفی عملیات کروی کردن
- معرفی عملیات بازیابی و تبلور مجدد

- معرفی مفهوم علمی تنش‌زدایی و مکانیزم آن
- معرفی عملیات تنش‌گیری
- رسوب سختی یا پیرسازی
- معرفی عملیات حرارتی پیرسازی یا رسوب سختی
- سختی‌پذیری و عملیات سخت‌کاری
- تشریح سختی‌پذیری
- معرفی آزمون جامینی
- تشریح اثر کربن بر سختی‌پذیری
- معرفی سخت‌کاری حجمی (کوئنچ و تمپر)
- تشریح ترک حین کوئنچ
- معرفی مارتمپر کردن
- معرفی آستمپر کردن
- جوش‌پذیری آلیاژهای مهندسی
- تعریف آلیاژ
- معرفی انواع آلیاژهای مهندسی
- معرفی عناصر تشکیل‌دهنده فولاد
- معرفی فولادهای کم آلیاژی و پر آلیاژی
- معرفی مزایای فولاد
- تشریح دلیل ارزان‌قیمت بودن فولاد
- تشریح استحکام و چقرمگی خوب فولاد
- تشریح ویژگی جوش‌پذیری فولادها
- معرفی معایب فولاد

- تشریح دو روش فولادسازی
- معرفی انواع محصولات فولاد
- معرفی انواع محصولات فولادی ریختگی (Cast)
- معرفی انواع محصولات فولادی کار شده (Wrought)
- معرفی انواع محصولات فولادی کار شده Semi finished
- معرفی انواع محصولات فولادی کار شده finished
- معرفی انواع فولادها بر اساس عناصر آلیاژی
- معرفی اثر کربن در فولاد
- معرفی Plain Carbon Steels
- معرفی Low Carbon Steel
- معرفی Mild (structural) Steel
- معرفی Medium Carbon Steel
- معرفی High Carbon Steel
- تشریح شاخصی جهت تشخیص آلیاژی بودن یا نبودن عناصر موجود در فولاد
- معرفی گروه‌بندی فولادهای ساده کربنی بر اساس استاندارد DIN و EN
- معرفی نحوه نام‌گذاری فولادهای ساختمانی غیرآلیاژی بر اساس DIN 17007
- معرفی فولاد ساده کربنی
- معرفی فولاد آلیاژی
- معرفی فولادهای ساختمانی
- فولادهای ساختمانی براساس چه خاصیتی در DIN 17100 نام‌گذاری می‌شود؟
- برای مثال در فولاد 2 - R St 37 میزان انرژی ضربه ۲۷ زول است
- مباحث مقدماتی در خصوص آلیاژهای مهندسی با رویکرد کربن استیل‌ها



- معرفی استاندارد ASTM با محوریت فولادهای ساده کربنی
- معرفی استاندارد ASME با محوریت فولادهای ساده کربنی
- معرفی استاندارد API با محوریت فولادهای ساده کربنی
- معرفی فلسفه فولادهای استحکام بالا
- معرفی دما انتقال
- معرفی انواع فولادهای ریزدانه
- معرفی تکنیک‌های ریز کردن دانه
- معرفی استاندارد ASTM E 112 (استاندارد اندازه‌گیری اندازه دانه)
- معرفی کاربرد فولادهای استحکام بالا
- جوش‌پذیری آلیاژهای مهندسی
- معرفی Hydrogen Cracking
- معرفی منابع جذب هیدروژن
- معرفی سه عامل ایجاد ترک هیدروژنی
- معرفی کربن معادل (Carbon Equivalent)
- معرفی راه‌های کنترل ترک سرد
- معرفی تقسیم‌بندی فولادها از نظر Carbon Equivalen
- معرفی فولادهای با کربن معادل کمتر از ۰/۴
- معرفی فولادهای با کربن معادل بین ۰/۴ تا ۰/۵
- معرفی فولادهای با کربن معادل بیشتر از ۰/۵
- مواد مصرفی در جوشکاری (Welding Consumables)
- معرفی انواع مواد مصرفی جوشکاری
- معرفی ۵ استاندارد در حوزه الکترودها و فیلمتال های جوشکاری

- آشنایی با الکتروود فرآیند SMAW
- معرفی سه نوع اصلی پوشش الکتروود در فرآیند الکتروود دستی
- معرفی الکتروودهای با پوشش سلولزی (Cellulosic Electrodes)
- معرفی مزایای الکتروودهای با پوشش سلولزی
- معرفی معایب الکتروودهای با پوشش سلولزی
- معرفی الکتروودهای با پوشش روتایل (Rutile Electrodes)
- معرفی مزایای الکتروودهای با پوشش Rutile
- معرفی معایب الکتروودهای با پوشش Rutile
- معرفی الکتروودهای با پوشش قلیایی (Basic Electrodes)
- معرفی مزایای الکتروودهای با پوشش قلیایی
- معرفی معایب الکتروودهای با پوشش قلیایی
- معرفی نحوه نام‌گذاری الکتروودها طبق استاندارد AWS A5.1
- معرفی مفهوم راندمان الکتروود (Electrode Efficiency)
- مبحث پکیجینگ و آماده‌سازی الکتروودها
- معرفی سه نوع پکیجینگ الکتروود
- معرفی بسته‌بندی Plastic foil sealed cardboard box یکس
- معرفی بسته‌بندی Tin can
- معرفی بسته‌بندی vacuum sealed pack
- تشریح نحوه نگهداری و آماده‌سازی الکتروودهای قلیایی
- معرفی موارد مهم در بازرسی الکتروود
- معرفی قانون و قاعده‌ای که برای انتخاب الکتروود در جوش‌های Groove
- معرفی مبحث الزام تست ضربه برای الکتروودهای روتایل

- معرفی نحوه کدگذاری الکترودهای فولادی کم‌آلیاژ طبق استاندارد AWS A5.5
- معرفی یک نمونه کاتالوگ الکتروده جوشکاری Bohler Fo ایکس MSU
- معرفی یک نمونه کاتالوگ الکتروده جوشکاری Bohler Fo ایکس EV 50-AK
- Specification for carbon steel electrodes and rods for GMAW
- معرفی نحوه کدگذاری فیلر متالها GMAW طبق استاندارد AWS A-5.18
- معرفی یک نمونه کاتالوگ الکتروده جوشکاری Bohler EML 5
- معرفی یک نمونه کاتالوگ الکتروده جوشکاری Bohler EMK 6
- معرفی نحوه کدگذاری فیلر متالها FCAW طبق استاندارد AWS A-5.22
- معرفی نحوه کدگذاری سیم‌جوش‌های فرآیند SAW طبق AWS: A5.17
- معرفی ترکیب شیمیایی و طبقه‌بندی سیم‌جوش‌های مناسب برای جوشکاری زیر پودری در استاندارد AWS: A 5.17
- معرفی درجه قلیایی بودن (BI)
- معرفی دسته‌بندی پودرها بر اساس درجه قلیایی بودن
- تشریح تقسیم‌بندی پودرها بر اساس تشکیل‌دهنده‌های اصلی
- عملیات حرارتی در جوشکاری
- آشنایی با پیش‌گرم
- معرفی دو تیپ عملیات حرارتی
- تشریح سه حالت تنشی که می‌تواند در ناحیه جوشکاری شده اتفاق بیفتد
- تشریح عملیات پیش‌گرم و علت انجام آن
- معرفی مزایای پیش‌گرم
- معرفی مزایای عملیات حرارتی پس از جوشکاری
- تشریح الزامات استاندارد در خصوص پیش‌گرم

- تشریح مراحل محاسبه دمای پیش گرم
- معرفی مرحله اول: تعیین ضخامت ترکیبی
- معرفی مرحله دوم: محاسبه کربن معادل
- معرفی مرحله سوم: محاسبه اسکیل هیدروژن
- معرفی مرحله چهارم: تعیین دمای پیش گرم از روی گراف
- معرفی استاندارد جلوگیری از ترک سرد (ISO/TR 17844:2004 IDT)
- حل مثال در خصوص محاسبه دمای پیش گرم
- تشریح مثال در خصوص محاسبه دمای پیش گرم (ST37)
- معرفی مفهوم Run out Ratio و برخی از مقادیر تجربی آن در حالت‌های مختلف
- تشریح مثال در خصوص محاسبه دمای پیش گرم (ST52)
- تشریح مثال در خصوص محاسبه دمای پیش گرم (CK45)
- عملیات حرارتی پس از جوشکاری (PWHT)
- تشریح محدوده دمایی عملیات حرارتی‌های مختلف
- تشریح انجام PWHT به صورت balk
- تشریح انجام PWHT به صورت local
- تشریح نمودار زمان دما در خصوص PWHT
- معرفی حداقل عرض منطقه‌ای که PWHT به صورت local انجام می‌شود
- معرفی الزامات استاندارد PWHT
- فولادهای کم آلیاژی جوش‌پذیر
- معرفی دو دسته اصلی فولادهای کم آلیاژی جوش‌پذیر
- تشریح اثر عناصر آلیاژی در فولاد
- معرفی اثر کربن



- معرفی اثر منگنز
- معرفی اثر سیلیسیوم
- معرفی اثر آلومینیوم
- معرفی اثر کروم
- معرفی اثر مولیبدن
- معرفی اثر نیکل
- معرفی اثر مس
- معرفی اثر فسفر
- معرفی اثر تیتانیوم
- معرفی اثر نیوبیوم
- معرفی مبحث فولادهای کم آلیاژی با کاربرد دماپایین
- معرفی رفتار چقرمگی ضربه بر حسب دما برای فولاد ساده کربنی
- معرفی ناحیه Brittle
- معرفی ناحیه Transition
- معرفی ناحیه ductile
- معرفی یک نمونه گراف تحلیل رفتار ضربه مواد با دما
- معرفی دمای DBTT
- معرفی دمای FTP
- معرفی دمای NDT
- معرفی دمای MDMT
- معرفی پارامترهای تأثیرگذار بر روی دمای DBTT
- معرفی تأثیر ساختار کریستالی مواد بر دمای DBTT

- معرفی تأثیر ناخالصی مواد بر دمای DBTT
- معرفی تأثیر اندازه دانه مواد بر دمای DBTT
- معرفی تأثیر آنالیز شیمیایی بر دمای DBTT
- معرفی تأثیر عنصر کربن بر دمای DBTT
- معرفی تأثیر عنصر منگنز بر دمای DBTT
- معرفی تأثیر عنصر نیکل بر دمای DBTT
- معرفی ویژگی‌های فولاد مناسب برای دمای پایین از نظر آنالیزی
- معرفی نحوه نام‌گذاری فولادهای کم آلیاژی بر اساس EN10027-1
- معرفی برخی کدهای کم آلیاژی استاندارد EN جهت کاربرد دمایی
- معرفی برخی کدهای کم آلیاژی استاندارد ASTM جهت کاربرد دمایی
- معرفی متریال‌های مناسب جهت استفاده در دمایی (برای گازهای پروپان، پروپیلن، دی‌اکسیدکربن، اکسیژن، آرگون و نیتروژن)
- تشریح مبحث جوشکاری فولادهای کم‌آلیاژ نیکل دار (کرایژنیک)
- معرفی جدول A.1 استاندارد API در خصوص انتخاب الکتروود
- فولادهای کم آلیاژی مقاوم در برابر خزش
- معرفی رفتار مواد در دمای بالا
- معرفی پدیده خزش
- معرفی مواد مقاوم در برابر خزش
- معرفی انواع کلاس‌های فولادهای مقاوم به خزش
- معرفی کاربرد فولادهای مقاوم به خزش
- معرفی فولادها به همراه محدوده دمایی مقاومت به اکسیداسیون و محدوده خزش
- تشریح ترک باز گرمایی (Reheat Cracking)

- معرفی عوامل مؤثر بر ایجاد ترک
- معرفی نحوه فهمیدن حساسیت مواد به ترک باز گرمی
- معرفی تردی نمپیر
- تشریح منحنی خزش
- تشریح الزامات جوشکاری فولادهای با کاربرد دما بالا
- معرفی ماکزیمم دمای بین پاسی برای گروههای مختلف متریال بر اساس استاندارد API
- الزامات دمای PWHT بر اساس استاندارد AWS D10.8
- معرفی پیشنهاد الکتروود جهت جوشکاری مطابق با API
- مفهوم عبارت Stainless Steel
- معرفی گروهبندی فولادها بر اساس AISI از نظر اصول نام نامگذاری
- معرفی نحوه کدگذاری فولادهای ساده کربنی کم آلیاژ بر اساس AISI
- معرفی فولادهای زنگ‌نزن
- معرفی شرط زنگ‌نزن بودن فولاد
- معرفی کاربردهای فولادهای زنگ‌نزن
- تشریح مبحث استفاده از فولاد زنگ‌نزن به جای کربن استیل به دلیل صرفه اقتصادی (مباحث مربوط به خوردگی)
- معرفی انواع فولاد زنگ‌نزن
- معرفی ترکیب عناصر موجود در انواع فولادهای زنگ‌نزن
- معرفی تأثیر عناصر آلیاژی در فولاد
- معرفی اثر عنصر کروم در فولاد
- معرفی اثر عنصر نیکل در فولاد

- معرفی اثر مولیبدن نیکل در فولاد
- معرفی نمودار شیفلر
- معرفی نمودار دلانگ
- معرفی نمودار WRC
- معرفی فولادهای زنگ‌نزن آستنیتی
- معرفی فولاد زنگ‌نزن کلاس ۳۰۴ و خانواده آن و همچنین کلاس ۳۱۶ و خانواده آن
- معرفی حمله بین‌دانه‌ای (Intergranular Attack)
- معرفی راه‌های جلوگیری از پوسیدگی جوش
- معرفی فولاد زنگ‌نزن کلاس ۳۰۴ و خانواده آن
- معرفی Localized Corrosion یا Pitting
- معرفی Pitting Factor
- معرفی Pitting resistance equivalent number (PREN)
- معرفی PREN برخی از فولادهای زنگ‌نزن
- معرفی خواص مکانیکی فولادهای زنگ‌نزن آستنیتی
- معرفی خواص مکانیکی فولادهای زنگ‌نزن آستنیتی
- معرفی خصوصیات جوشکاری فولادهای زنگ‌نزن آستنیتی
- معرفی خواص مکانیکی فولادهای زنگ‌نزن آستنیتی
- معرفی مشکلات جوشکاری فولادهای زنگ‌نزن آستنیتی
- معرفی ترک گرم (Hot Crack) و علت وقوع آن
- معرفی انواع ترک گرم
- تشریح ترک انجمادی و مکانیزم تشکیل آن
- تشریح عوامل مؤثر بر ترک انجمادی

- تشریح ترک ذوب موضعی (Liquation crack) و مکانیزم تشکیل آن
- تشریح ترک چاله جوش (Crater crack)
- معرفی فرمول حساسیت مواد به تشکیل ترک گرم
- معرفی انواع ترتیب انجماد در منطقه جوش فولادهای زنگ‌نزن آستنیتی
- تشریح دلایل سودمندی انجماد به صورت فریت اولیه
- معرفی روش‌های اندازه‌گیری مقدار فریت دلتا
- تشریح حساسیت به تنش‌های پسماند و اعوجاج
- معرفی تکنیک‌های جوشکاری فولادهای زنگ‌نزن آستنیتی
- معرفی مواد مصرفی بر اساس استاندارد AWS
- تشریح عملیات حرارتی در مبحث تکنیک‌های جوشکاری فولادهای زنگ‌نزن آستنیتی
- تشریح نکات مفید در خصوص جوشکاری قوس دستی (MMA)
- تشریح نکات مفید در خصوص جوشکاری گاز محافظ (GMAW-GAW)
- آشنایی با فولادهای زنگ‌نزن مارتنزیتی
- معرفی کاربردهای فولاد زنگ‌نزن مارتنزیتی
- معرفی تأثیر کروم بر کاهش محدوده گاما
- معرفی تأثیر کربن بر افزایش محدوده گاما
- معرفی ریزساختار کوئچ و تمپر شده فولاد زنگ‌نزن نوع ۴۱۰
- معرفی انواع فولادهای زنگ‌نزن مارتنزیتی
- معرفی حداقل خواص مکانیکی فولادهای زنگ‌نزن مارتنزیتی
- جوشکاری فولادهای زنگ‌نزن مارتنزیتی
- تشریح ریزساختار منطقه ذوب فولادهای زنگ‌نزن مارتنزیتی
- معرفی مشکلات جوشکاری فولادهای زنگ‌نزن مارتنزیتی

- معرفی مبحث عملیات حرارتی پس از جوش فولادهای زنگ‌نزن مارتنزیتی
- فولادهای زنگ‌نزن فریتی
- معرفی تأثیر کروم در فولادهای زنگ‌نزن فریتی
- معرفی سه کلاس فولادهای زنگ‌نزن فریتی
- معرفی کاربرد فولاد زنگ‌نزن فریتی
- معرفی خواص مکانیکی فولادهای زنگ‌نزن فریتی
- معرفی مشکلات جوشکاری فولادهای زنگ‌نزن فریتی
- تشریح تردی ناشی از تشکیل فازهای بین فلزی و راهکارهای کنترل آن
- تشریح رشد دانه و افت استحکام HAZ و راهکارهای کنترل آن
- تشریح رسوب کاربید کروم و خوردگی بین‌دانه‌ای و راهکارهای کنترل آن
- تشریح تکنیک‌های جوشکاری فولادهای زنگ‌نزن فریتی
- معرفی مبحث عملیات حرارتی پس از جوش فولادهای زنگ‌نزن فریتی
- فولادهای زنگ‌نزن دوفازی
- معرفی فولاد زنگ‌نزن فریتی
- معرفی خواص مکانیکی فولادهای زنگ‌نزن دوفازی
- معرفی آلیاژهای استاندارد فولادهای زنگ‌نزن دوفازی
- معرفی کاربرد فولادهای زنگ‌نزن دوفازی
- معرفی تکنیک‌های جوشکاری فولادهای زنگ‌نزن دوفازی
- معرفی مبحث عملیات حرارتی پس از جوش فولادهای زنگ‌نزن دوفازی
- معرفی نکاتی در خصوص نام‌گذاری فولادهای زنگ‌نزن
- مقایسه خواص فولادهای زنگ‌نزن با یکدیگر
- جوشکاری فولادهای زنگ‌نزن و کربن استیل

- تشریح نحوه جوشکاری مناسب فولادهای زنگ‌نزن و کربن استیل
- تشریح قوانین مهم جوشکاری Black & White
- جوشکاری آلیاژهای غیرآهنی
- آشنایی با آلومینیم
- تشریح ویژگی‌های آلومینیم
- مقایسه ویژگی‌های آلومینیم و فولاد
- معرفی کاربردهای آلومینیم
- تشریح نحوه نام‌گذاری آلومینیم
- معرفی آلومینیم‌های عملیات‌حرارتی‌ناپذیر
- معرفی پسوندهای گروه‌های مختلف عملیات‌حرارتی‌ناپذیر
- معرفی آلیاژهای آلومینیم سری ۱۰۰۰ (عملیات‌حرارتی‌ناپذیر)
- معرفی آلیاژهای آلومینیم سری ۳۰۰۰ (عملیات‌حرارتی‌ناپذیر)
- معرفی آلیاژهای آلومینیم سری ۵۰۰۰ (عملیات‌حرارتی‌ناپذیر)
- معرفی آلومینیم‌های عملیات‌حرارتی‌پذیر
- معرفی آلیاژهای آلومینیم سری ۶۰۰۰ (عملیات‌حرارتی‌پذیر)
- معرفی آلیاژهای آلومینیم سری ۲۰۰۰ (عملیات‌حرارتی‌پذیر)
- معرفی آلیاژهای آلومینیم سری ۷۰۰۰ (عملیات‌حرارتی‌پذیر)
- آشنایی با آلومینیم
- معرفی دسته‌بندی آلومینیم بر اساس مارکت‌ها
- معرفی آلیاژهای آلومینیم مورد استفاده در مارکت الکترونیکال
- معرفی آلیاژهای آلومینیم مورد استفاده در مارکت ساخت‌وساز ساختمان
- معرفی آلیاژهای آلومینیم مورد استفاده در مارکت هواپیما و هوافضا



- معرفی آلیاژهای آلومینیم مورد استفاده در مارکت حمل و نقل
- معرفی آلیاژهای آلومینیم مورد استفاده در مارکت حمل و نقل دریایی
- معرفی آلیاژهای آلومینیم مورد استفاده در مارکت نفت و مواد شیمیایی
- معرفی آلیاژهای آلومینیم مورد استفاده در مارکت بسته بندی
- معرفی مشکلات جوشکاری آلومینیم
- تشریح مشکل تخلخل ناشی از انحلال هیدروژن
- معرفی منابع تولید هیدروژن
- معرفی راه های کنترل و کاهش هیدروژن محلول
- تشریح مشکل ترک گرم
- معرفی راه های کنترل و کاهش ترک گرم
- تشریح مشکل لایه اکسیدی غیرمتخلخل
- معرفی راه های کنترل مشکل لایه اکسیدی
- تشریح مشکل افت استحکام HAZ
- معرفی راه های کنترل مشکل لایه اکسیدی
- تشریح سایر مشکلات جوشکاری آلومینیم
- معرفی تکنیک های جوشکاری آلومینیم
- تشریح نکات مهم در اجرای جوش صحیح آلومینیم
- تشریح انتخاب گاز محافظ برای جوشکاری آلومینیم
- معرفی مبحث عملیات حرارتی در جوشکاری آلومینیم
- معرفی روش های برشی کاری آلومینیم
- معرفی مبحث تمیزکاری آلومینیم
- معرفی پارامترهای مهم در انتخاب روش جوشکاری آلومینیم



- جوشکاری مس و آلیاژهای آن
- تشریح متالورژی مس
- معرفی روش‌های استخراج مس
- تشریح روش متالورژی حرارتی
- تشریح روش هیدرومتالورژی
- معرفی خواص فیزیکی مس خالص
- بررسی میکروساختار فلز مس
- بررسی هدایت الکتریکی و حرارتی مس از منظر جوش‌پذیری
- بررسی وزن مخصوص مس از منظر جوش‌پذیری
- تشریح مقایسه خواص فیزیکی مس با آهن خالص (فولاد کم‌کربن)
- بررسی خواص شیمیایی مس از منظر جوش‌پذیری
- معرفی اثر کار سرد در افزایش خواص مکانیکی مس
- معرفی خواص ریخته‌گری مس
- تشریح تأثیر عناصر آلیاژی مختلف بر خواص جوشکاری آلیاژهای مس
- معرفی طبقه‌بندی مس و آلیاژهای آن
- معرفی ۳ دسته عمده مس خالص بر اساس Din 1708
- معرفی انواع مس تصفیه شده حرارتی
- معرفی انواع مس تصفیه شده الکتریکی
- معرفی انواع مس اکسیژن‌زدایی شده
- معرفی برنج‌ها
- معرفی برنزها
- تشریح عوامل مؤثر در جوشکاری مس و آلیاژهای آن

- معرفی اثر هدایت حرارتی در جوشکاری مس
- معرفی پنج روش جهت بهبود جوش‌پذیری مس برای غلبه بر بحث هدایت حرارتی
- معرفی اثر گاز محافظ در جوشکاری مس
- معرفی اثر طرح اتصال در جوشکاری مس
- معرفی اثر پیش گرم در جوشکاری مس
- معرفی مهم‌ترین عیوب جوشکاری مس و آلیاژهای آن
- تشریح جوشکاری آلیاژهای مس به فولاد زنگ‌نزن
- معرفی روش‌های جوشکاری مس و آلیاژهای آن
- تشریح جوشکاری مس به روش‌های ذوبی
- معرفی روش جوشکاری SMAW مس
- معرفی روش جوشکاری Mig-Tig مس
- معرفی روش جوشکاری با گاز
- معرفی روش جوشکاری ذوبی پر دانسیته
- تشریح جوشکاری مس به روش‌های حالت جامد
- تشریح نکات مربوط به جوشکاری آلیاژهای مس
- معرفی مراحل جوشکاری ذوبی مس
- معرفی ترکیب شیمیایی فلز پرکننده
- معرفی عملیات حرارتی بعد از جوشکاری
- جوشکاری تیتانیوم و آلیاژهای آن
- معرفی خصوصیات فلز تیتانیوم
- معرفی طبقه‌بندی تیتانیوم از نظر ساختار میکروسکوپی
- معرفی عیوب جوشکاری تیتانیوم



- تشریح راهکارهایی جهت جلوگیری از عیوب جوشکاری تیتانیوم
- معرفی فرآیند تمیزکاری تیتانیوم
- تشریح نکات مهم در خصوص جوشکاری تیتانیوم
- معرفی فیلر متال‌های جوشکاری تیتانیوم
- جوشکاری منیزیم، تانتالوم و زیرکونیوم
- معرفی خصوصیات منیزیم
- مهم‌ترین عناصر آلیاژی در آلیاژهای منیزیم
- معرفی نحوه نام‌گذاری آلیاژهای منیزیم
- معرفی مهم‌ترین مشکلات جوشکاری منیزیم
- تشریح پیش گرم و پس گرم در جوشکاری منیزیم
- معرفی کاربردهای منیزیم
- معرفی فلز تانتالوم و خصوصیات آن
- معرفی فلز زیرکونیوم و خصوصیات آن

فصل چهارم

- مبحث استانداردها و کدهای پر کاربرد مرتبط با ساخت
- معرفی استاندارد ASME
- معرفی ASME Sec.I
- معرفی Power Boilers
- معرفی بویلرهای Water Tube و Fire Tube
- معرفی ASME Sec.II
- معرفی ASME B31.1
- معرفی استاندارد PFI
- معرفی استاندارد EN 12952-5
- معرفی استاندارد TEMA (مبدل‌های لوله‌ای کلاس R, C & B)
- تشریح مقدماتی مبحث سفارش‌گذاری متریال (ASTM A 192/A 192M)
- معرفی تجهیزات فرآیند هوابرش
- معرفی تورچ جوشکاری
- معرفی کپسول اکسیژن و کپسول گاز
- معرفی چک ولو و وظیفه آن در فرآیند هوابرش
- معرفی مانومتر
- معرفی نحوه آغاز به کار با تجهیزات فرآیند هوابرش
- تشریح انجام یک نمونه فرآیند هوابرش
- معرفی فعالیت‌هایی که باید هنگام پایان فرآیند هوابرش انجام داد
- معرفی تجهیزاتی برای ایجاد اشکال مختلف به وسیله فرآیند هوابرش

- معرفی نحوه ایجاد برش دایره‌ای به وسیله پرگار در فرآیند هوابرش
- معرفی تجهیزات فرآیند هوابرش به صورت ریلی
- تشریح انجام یک نمونه فرآیند هوابرش به صورت ریلی
- تشریح پخ‌زنی اولیه برای کاهی حجم سنگ‌زنی
- معرفی دستگاه گوجینگ و اجزاء و اتصالات آن
- معرفی نحوه عملکرد دستگاه گوجینگ
- معرفی یک نمونه برش‌کاری (لایه‌برداری) به روش گوج
- خم‌کاری و فرم‌دهی لوله‌ها با دستگاه خم کن NC به روش روتاری
- معرفی دستگاه خم کن NC
- معرفی قسمت قالب مرکزی دستگاه خم کن NC
- معرفی قسمت فالور دستگاه خم کن NC
- معرفی قسمت mandrel دستگاه خم کن NC
- معرفی وظیفه mandrel
- معرفی انواع mandrel
- معرفی قسمت وایپر دستگاه خم کن NC
- معرفی سیستم خنک‌کاری دستگاه خم کن NC
- معرفی جک هیدرولیکی انتهای mandrel دستگاه خم کن NC
- معرفی ساپورت‌های فالور دستگاه خم کن NC
- تشریح نحوه دمونتاز قسمت قالب مرکزی دستگاه خم کن NC به صورت عملی
- تشریح نحوه مونتاژ قسمت قالب مرکزی دستگاه خم کن NC به صورت عملی
- تشریح نحوه تنظیمات دستگاه خم کن NC برای شروع به کار به صورت عملی

- تشریح نحوه انجام خم‌کاری یک لوله توسط دستگاه خم کن NC به روش روتاری بدون mandrel به صورت عملی
- تشریح نحوه انجام خم‌کاری یک لوله توسط دستگاه خم کن NC به روش روتاری با mandrel به صورت عملی
- تشریح آماده‌سازی سطوح قبل از جوشکاری به صورت عملی
- معرفی دستگاه خم کن با کنترلر CNC به روش روتاری
- تشریح نحوه انجام خم‌کاری یک لوله توسط دستگاه خم کن با کنترلر CNC به روش روتاری به صورت عملی
- تشریح توضیحات در خصوص پنل‌های دستگاه خم کن به روش روتاری با کنترلر CNC
- معرفی دستگاه خم کن به روش رولینگ
- تشریح نحوه انجام خم‌کاری یک لوله توسط دستگاه خم کن به روش رولینگ به صورت عملی
- کنترل کیفی خم
- معرفی پارامترهای مهم در کنترل کیفی خم
- معرفی خم‌های بسته
- معرفی مبحث ovality در خم‌کاری لوله‌ها
- تشریح نحوه کنترل ovality لوله خم‌کاری شده به صورت عملی
- تشریح نحوه کنترل افزایش و کاهش ضخامت لوله خم‌کاری شده توسط دستگاه ضخامت سنج التراسونیک به صورت عملی
- معرفی نتایج استفاده از mandrel و عدم استفاده از آن در کنترل کیفی به صورت عملی
- معرفی روش اکسپند
- معرفی تجهیزات مورد استفاده برای فرآیند اکسپند

- معرفی والس
- معرفی دستگاه دیو اکسپندر
- معرفی نحوه تست فرآیند اکسپند
- معرفی روش‌های افزایش استحکام اکسپند در صورت مردود شدن اکسپند در تست
- تشریح انجام یک نمونه فرآیند اکسپند
- دستگاه هیدرواکسپندر
- معرفی فرآیند اکسپند
- معرفی پارامترهای مهم در فرآیند اکسپند
- معرفی میکرومتر داخل سنج جهت اندازه‌گیری قطر داخلی لوله
- معرفی دستگاه هیدرو اکسپندر
- معرفی مزیت دستگاه هیدرو اکسپندر
- تشریح انجام عملیات اکسپند با دستگاه هیدرو اکسپندر
- معرفی فرآیند جوشکاری با الکتروود دستی (SMAW) و اجزاء تشکیل‌دهنده آن
- معرفی منبع تغذیه
- معرفی انبر اتصال
- معرفی انبر جوش
- عوامل تعیین‌کننده آمپر
- معرفی نتایج بالا یا پایین‌تر از رنج نرمال بودن آمپر
- تشریح نحوه انجام یک نمونه جوشکاری با الکتروود دستی در فرآیند SMAW با آمپر مناسب
- معرفی نکات ایمنی حین انجام جوشکاری

- تشریح نحوه انجام یک نمونه جوشکاری با الکتروود دستی در فرآیند SMAW با آمپر بالاتر از رنج نرمال
- تشریح نحوه انجام یک نمونه جوشکاری با الکتروود دستی در فرآیند SMAW با آمپر پایین‌تر از رنج نرمال
- تشریح نحوه انجام یک نمونه جوشکاری فیلت با الکتروود دستی در فرآیند SMAW با آمپر مناسب
- تشریح نحوه انجام یک نمونه جوشکاری فیلت با الکتروود دستی در فرآیند SMAW با آمپر بالاتر از رنج نرمال
- تشریح نحوه انجام یک نمونه جوشکاری فیلت با الکتروود دستی در فرآیند SMAW با آمپر پایین‌تر از رنج نرمال
- معرفی اهمیت تمیزکاری قبل از جوشکاری و انجام یک نمونه تمیزکاری قبل از جوشکاری
- معرفی پارامترهای مهم در جوشکاری SMAW (با الکتروود دستی)
- معرفی اهمیت پخت اولیه و نگهداری صحیح الکتروود بعد از پخت (در الکترودهایی که احتیاج به پخت دارند) در جوشکاری SMAW (با الکتروود دستی)
- معرفی یک نمونه دستگاه پخت الکتروود و دستگاه نگهداری الکتروود بعد از پخت
- تشریح نحوه انجام یک نمونه جوشکاری با الکتروود دستی در فرآیند SMAW بر روی لوله هدر که طی آن Cap به آن متصل می‌شود
- معرفی نکات مهم در خصوص جوشکاری SMAW (با الکتروود دستی)
- معرفی فرآیند GMAW
- معرفی اجزاء دستگاه فرآیند GMAW
- معرفی تورچ دستگاه GMAW و اجزاء آن

- معرفی اسپری‌های تمیزکاری و علت استفاده از آنها
- معرفی نحوه اتصال تورچ به دستگاه تغذیه وایر
- معرفی نحوه اتصال کلاف وایر به دستگاه تغذیه وایر
- معرفی اجزاء دستگاه تغذیه وایر
- معرفی انواع گازهای محافظ قابل‌استفاده در فرآیند GMAW
- معرفی یونیت خنک‌کاری در دستگاه‌های آب‌خنک GMAW
- تشریح مقدار بهینه بیرون‌زدگی فیلر متال از تورچ دستگاه در هنگام جوشکاری
- انجام جوشکاری‌های متعدد از طریق فرآیند GMAW با پارامترها و پوزیشن‌های متفاوت
- تشریح اثرات تنظیم ولتاژ و سرعت تغذیه بر روی کیفیت جوش انجام شده از طریق فرآیند GMAW
- معرفی بفل
- معرفی وظایف بفل‌ها
- انجام سوراخ‌کاری بر روی بفل‌ها
- معرفی دستگاه نیمه اتوماتیک GMAW و اجزاء آن
- انجام جوشکاری توسط دستگاه نیمه اتوماتیک GMAW
- معرفی فرآیند زیر پودری (SAW) و کاربردهای آن
- معرفی مزایا و معایب روش جوشکاری زیر پودری
- معرفی بخش هد دستگاه
- معرفی بخش تغذیه فیلر متال دستگاه
- معرفی بخش بوم و ستون دستگاه
- معرفی پنل کنترل حرکتی دستگاه



- تشریح یک نمونه عملی از جوشکاری زیر پودری
- معرفی فرآیند جوشکاری (GTAW) TIG
- معرفی تورچ دستگاه و قطعاتی که روی آن سوار می‌شوند
- معرفی دستگاه جوشکاری آرگون و تنظیمات آن
- معرفی دستگاه آب‌خنک جوشکاری TIG و تنظیمات آن
- معرفی کپسول گاز آرگون و اصطلاحات رایج در خصوص خلوص آن
- معرفی فیلر متال‌های مورد استفاده در جوشکاری TIG
- تشریح طریقه صحیح تیز کردن تنگستن
- تشریح یک نمونه عملی از جوشکاری TIG
- معرفی مزایا و معایب روش جوشکاری TIG
- تنش‌های پسماند و پیچیدگی در جوش
- معرفی مفهوم دفرمگی پس از جوش
- معرفی شکل‌های مختلف دفرمگی بعد از جوش
- نمایش دفرمگی‌های بعد از جوش به صورت عملی
- معرفی روش‌های کنترل دفرمگی بعد از جوشکاری
- مورد اول: تشریح رویه جوشکاری در یک مخزن تحت فشار
- معرفی اولین مرحله: عملیات cutting
- معرفی پارامترهای تأثیرگذار در cutting
- معرفی دومین مرحله: عملیات beveling
- معرفی سه طرح اتصال
- معرفی سومین مرحله: عملیات Bending
- معرفی چهارمین مرحله: عملیات Fi & Fitup ایکس ing



- ادامه مورد اول: تشریح رویه جوشکاری در یک مخزن تحت فشار
- تشریح چهارمین مرحله: عملیات Preheat
- تشریح پنجمین مرحله: عملیات Welding
- تشریح ششمین مرحله: عملیات PWHT

فصل پنجم

- الزامات کیفی جوش
- معرفی چهار دسته مهم از الزامات کیفیتی جوش
- معرفی الزامات سیستم کنترل کیفیت جوش
- معرفی برخی از الزامات طراحی جوش
- معرفی الزامات کنترل فرآیند جوشکاری
- تعریف فرآیند ویژه
- معرفی مهم‌ترین نکات کنترلی
- معرفی الزامات بازرسی جوش
- طرح‌ریزی کیفیت
- معرفی دو دسته کلی هزینه‌های کیفیت
- معرفی هزینه‌ها برای دستیابی به کیفیت خوب
- معرفی هزینه‌های تحمیل شده به‌خاطر کیفیت بد
- معرفی چگونگی کاهش هزینه‌های کیفیت در یک سازمان موفق
- معرفی سه فرآیند مهم مدیریتی در مدیریت کیفیت
- معرفی فرآیندهای تحقق محصول
- معرفی فرآیندهای مدیریتی
- معرفی فرآیندهای پشتیبانی
- کنترل کیفیت
- معرفی کنترل فرآیند
- معرفی کنترل کیفیت

- تشریح طرح‌ریزی کلی عملیات کنترل کیفیت
- معرفی دو ابزار مهم طرح‌ریزی کنترل کیفیت
- معرفی نمودار جریان فرآیند
- معرفی ایستگاه‌های کنترل
- معرفی طرح‌های بازرسی و آزمون
- معرفی هدف ITP
- معرفی مندرجات ضروری ITP
- معرفی اشتباهات بازرسی
- بهبود کیفیت
- معرفی مفهوم بهبود
- تشریح تفکرات فردریک تیلور
- تشریح تفکرات پروفیسور ایشیکاوا
- معرفی انواع پروژه‌های بهبود
- تشریح مسیر پروژه از نوع حل مسئله
- تشریح مسیر تعریف پروژه بهبود از طریق تحلیل فرآیندهای کلیدی
- تشریح مسیر تعریف پروژه بهبود از طریق استراتژی
- مبحث اهمیت آشنایی و توانایی کار با استانداردها در مهندسی جوش
- استانداردها معمولاً نماینده چه نوع اطلاعاتی هستند؟
- یک خریدار خوب، از استانداردها چه استفاده‌هایی می‌کند؟
- معرفی مهم‌ترین نقش استاندارد
- چرا آگاهی و استفاده صحیح از استانداردهای مرتبط در مدیریت فعالیت‌های جوشکاری اهمیت زیادی دارد؟

- معرفی ویژگی‌های فعالیت‌های جوشکاری
- معرفی برخی سازمان‌های مشهور تدوین‌کننده استاندارد جوشکاری
- معرفی برخی از استانداردهای مشهور AWS
- معرفی برخی از استانداردهای مشهور ASME
- معرفی برخی از استانداردهای مشهور API
- معرفی سلسله‌مراتب مستندات در بازرسی فنی
- معرفی جایگاه مهم استفاده از استانداردها در کنترل کیفیت و بازرسی فنی جوش
- چرا باید به محدودیت استانداردها توجه داشته باشیم؟
- ISO14731:2019 هماهنگی فعالیت‌های مرتبط با جوشکاری در سیستم مدیریت کیفیت

- معرفی ویژگی‌های فعالیت‌های جوشکاری
- تشریح اهمیت هماهنگی فعالیت‌های مرتبط با جوشکاری
- تشریح استاندارد BS EN ISO 14731:2019
- معرفی تغییرات استاندارد در نسخه جدید
- معرفی مقدمه استاندارد
- معرفی اسکوپ استاندارد
- تعریف manufacturer
- تعریف welding coordination
- تعریف welding inspection
- تعریف skill
- تعریف knowledge
- تعریف qualification

- تعریف competence
- تعریف responsibility
- معرفی بند ۴/۱ در خصوص وظایف مربوط به کیفیت جوش
- تشریح Anne ایکس B استاندارد
- تشریح Anne ایکس B استاندارد
- معرفی بند ۴/۲ در خصوص تعریف مسئولیت‌ها و وظایف
- معرفی بند ۵ در خصوص تعریف مسئولیت‌ها و وظایف
- معرفی بند ۶ در خصوص دانش و مهارت
- معرفی Anne ایکس A استاندارد در خصوص ارزیابی پرسنل هماهنگی جوشکاری
- معرفی سطوح ارزیابی
- ISO 3834 الزامات کیفیتی جوشکاری ذوبی مواد فلزی
- تشریح استاندارد ISO 3834-part1 راهنمایی برای انتخاب سطح مناسب کیفیت
- معرفی Anne ایکس A استاندارد
- تشریح استاندارد ISO 3834-part2 الزامات کیفیتی جامع
- تشریح استاندارد ISO 3834-part5 راهنمایی‌هایی برای مستندسازی
- تشریح نمونه فرم‌های کنترل کیفیت جوش مرتبط با نصب یک مخزن تبریدی ذخیره گاز مایع
- اسناد کاربردی در مهندسی جوش
- تشریح نقش مستندات در فرآیندهای ساخت و تولید
- تشریح لزوم وجود مستندات در فرآیندهای ساخت و تولید
- انواع مستندات در فرآیندهای ساخت و تولید
- معرفی اسناد طرح‌ریزی



- معرفی اسناد مشخصات فنی
- معرفی روش‌های اجرایی
- معرفی دستور کارها
- معرفی اسناد راهنما
- معرفی اسناد کنترل فرآیند
- معرفی اسناد ارزیابی و تأیید
- معرفی روند طراحی فرآیند جوشکاری
- معرفی جزئیات اتصال جوش در نقشه‌ها
- معرفی سند مشخصات روش اجرایی جوشکاری
- معرفی قالب مشخصات روش اجرائی جوشکاری
- معرفی اطلاعات لازم در مشخصات روش اجرائی جوشکاری
- معرفی نمونه فرم WPS
- تشریح مراحل ارزیابی و تأیید روش اجرائی جوشکاری
- معرفی متغیرهای اساسی
- معرفی متغیرهای اساسی تکمیلی
- معرفی متغیرهای غیراساسی
- معرفی نمونه فرم PQR
- معرفی نحوه تهیه WPS بدون نیاز به PQR
- تشریح مشخصات روش اجرایی جوشکاری پیش پذیرفته
- تشریح مشخصات روش اجرایی جوشکاری استاندارد
- تشریح روش اجرایی عملیات حرارتی پس از جوشکاری
- معرفی نمونه‌ای از روش اجرایی عملیات حرارتی پس از جوشکاری

- تشریح روش اجرائی آزمون فشار
- دستور کارهای مرتبط با جوشکاری
- معرفی دستور کار پیش گرم
- اسناد راهنمای مرتبط با جوشکاری
- معرفی نقشه‌های راهنمای جوش
- معرفی نقشه‌های راهنمای آزمون غیرمخرب
- معرفی نمونه‌ای نقشه راهنما جوش و آزمون غیرمخرب
- اسناد طرح‌ریزی مرتبط با جوشکاری
- معرفی محتوا سند طرح‌ریزی فعالیت‌های جوشکاری
- معرفی نمونه‌ای از سند طرح‌ریزی فعالیت‌های جوشکاری
- معرفی سند طرح کنترل کیفیت
- معرفی محتوا سند طرح کنترل کیفیت
- معرفی منابع طرح‌ریزی کنترل کیفیت
- معرفی معیارهای طرح‌ریزی کنترل کیفیت و بازرسی
- معرفی سطوح بازرسی بر مبنای نتایج ارزیابی ریسک
- معرفی نمونه‌ای از طرح کنترل کیفیت
- معرفی سند طرح بازرسی و آزمون
- معرفی محتوا معمول طرح بازرسی و آزمون
- معرفی انواع نقش‌های قابل‌تعریف برای بازرسان
- معرفی نمونه‌ای از سند ITP
- تشریح تفاوت ITP و QC-Plan
- اسناد کنترل فرآیند مرتبط با جوشکاری

- معرفی سند ثبت سوابق اتصالات جوش و محتوای آن
- معرفی نمونه‌ای از سند ثبت سوابق اتصالات جوش
- معرفی لیست مشخصات و سوابق جوشکاران
- معرفی نمونه‌ای از لیست مشخصات و سوابق جوشکاران
- اسناد ارزیابی و تأیید مرتبط با جوشکاری
- معرفی سند تأیید صلاحیت جوشکار
- معرفی مراحل تأیید صلاحیت جوشکاری
- معرفی متغیرهای اساسی تأیید صلاحیت جوشکاری
- معرفی محتوای سند تأیید صلاحیت جوشکار
- معرفی نمونه‌ای از سند تأیید صلاحیت جوشکار
- معرفی گزارش بازرسی
- معرفی نمونه‌ای از گزارش بازرسی
- معرفی گزارش آزمون
- معرفی گزارش آزمون ماده
- معرفی تاریخچه تست چشمی
- تشریح مقدمه‌ای در خصوص تست چشمی
- مبحث عیوب و ناپیوستگی‌های جوش
- معرفی مفهوم Discontinuity
- معرفی مفهوم Imperfection
- معرفی مفهوم Flaw
- معرفی مفهوم Defect
- معرفی ناپیوستگی خطی

- معرفی ناپیوستگی گرد
- معرفی عوامل مؤثر بر بحرانی بودن ناپیوستگی‌ها
- انواع ناپیوستگی‌های عمومی جوش
- معرفی انواع ناپیوستگی‌های عمومی جوش بر اساس AWS B1.11
- معرفی ترک (Crack)
- معرفی تقسیم‌بندی پایه‌ای ترک‌ها
- معرفی انواع ترک‌ها بر اساس مکانیزم تولید ترک
- معرفی ترک‌های سرد (Cold Crack)
- معرفی ترک‌های گرم (Hot Crack)
- معرفی انواع ترک‌ها بر اساس محل ترک
- معرفی انواع ترک‌ها بر اساس شکل و جهت ترک
- معرفی ترک طولی (Longitudinal Crack)
- معرفی ترک عرضی (Transvers Crack)
- معرفی ترک چاله جوش (Crater Crack)
- معرفی ترک گلوپی (Throat Crack)
- معرفی ترک پنجه جوش (Toe Crack)
- معرفی ترک زیر دانه‌ای (Underbead Crack)
- تشریح تأثیر زمان سرد شدن فولاد و مقدار کربن در فولاد در نحوه شکل‌گیری ساختار فولاد
- معرفی روش‌هایی جهت جلوگیری از تأثیر زود سرد شدن قطعه
- معرفی ترک ریشه جوش (Root & Root Surface Crack)
- معرفی پارگی لایه‌ای (Lamellar Tear)

- معرفی بریدگی (سوختگی) کنار جوش (Undercut)
- معرفی نفوذ ناقص (Incomplete Joint Penetration)
- معرفی ذوب ناقص (Incomplete Fusion)
- معرفی ناخالصی (Inclusion)
- معرفی ناپیوستگی ای که به دلیل اینکه سطح جوش پایین‌تر از فلز پایه است رخ می‌دهد (Underfill)
- معرفی تقعر ریشه (Insufficient Fill on the Root Side)
- معرفی حفره گازی (Porosity)
- معرفی انواع حفره‌های گازی
- معرفی اور لپ (Overlap)
- معرفی گرده جوش اضافی (E ایکسcessive Reinforcement)
- معرفی گرده جوش ضعیف (Improper Reinforcement)
- معرفی (Poor Stop/Start)
- معرفی پاشش و جرقه (Spatter)
- معرفی لکه قوس (Arc Strike)
- معرفی نفوذ اضافی پاس ریشه (E ایکسEss Penetration)
- معرفی O ایکسidized Root (Root Coking)
- معرفی Grinding Effect
- معرفی عدم هم‌ترازی (Misalignment)
- معرفی Not Removed Tack
- معرفی Cutting Edges
- معرفی Lamination

- علائم و نقشه‌خوانی جوش و آزمون‌های غیرمخرب
- معرفی واژه اتصال (Joint)
- معرفی واژه جوش (Weld)
- معرفی فرآیند جوشکاری (Welding Process)
- معرفی انواع اتصالات جوشی
- معرفی اعضاء اتصالات جوشی
- معرفی انواع شکل لبه هر عضو اتصال
- معرفی انواع جوش‌ها و علامت آن‌ها
- معرفی دو عضو اصلی علامت جوشکاری
- آشنایی با Arrow Side و Other Side
- معرفی Multiple Arrow Lines
- معرفی Multiple Reference Lines
- معرفی Break in the Arrow
- معرفی Supplementary Data
- معرفی Skewed Joint
- معرفی جوش Groove
- معرفی نحوه نمایش عمق پخ (Depth of Bevel) در جوش Groove
- معرفی نحوه نمایش سایز جوش (Weld Size) در جوش Groove
- معرفی نحوه نمایش فاصله ریشه (Root Opening/Gap) در جوش Groove
- معرفی نحوه نمایش زاویه شیار (Groove Angle) در جوش Groove
- معرفی مفهوم عبارت CJP در علامت جوش Groove
- معرفی نحوه نمایش طول جوش شیاری (Length of Groove Weld)

- معرفی نحوه اشاره به محدوده جوش در جوش Groove
- معرفی نحوه نمایش جوش شیاری منقطع (Intermittent Groove Weld)
- معرفی نحوه نمایش جوش شیاری منقطع روبه‌رو هم (Chain Intermittent Groove Weld)
- معرفی نحوه نمایش جوش شیاری منقطع ضربدری (آجرچینی) (Staggered Intermittent Groove Weld)
- معرفی جوش Fillet
- معرفی تعاریفی در ارتباط با هندسه جوش Fillet
- معرفی سایز جوش در جوش Fillet
- معرفی ساق جوش در جوش Fillet
- معرفی Theoretical Throat در جوش Fillet
- معرفی Actual Throat در جوش Fillet
- معرفی Effective Throat در جوش Fillet
- معرفی نحوه نمایش سایز جوش Fillet
- معرفی نحوه نمایش طول جوش Fillet
- معرفی نحوه اشاره به محدوده جوش در جوش Fillet
- معرفی نحوه نمایش جوش فیلت منقطع (Intermittent Fillet Weld)
- معرفی نحوه نمایش جوش Groove و Fillet به صورت ترکیبی
- معرفی Back Weld/Backing Weld
- معرفی نحوه نمایش Back Weld به دو صورت
- معرفی نحوه نمایش Backing Weld به دو صورت
- معرفی Plug Weld

- معرفی نحوه نمایش جوش Plug
- معرفی نحوه نمایش سایز جوش Plug
- معرفی نحوه نمایش زاویه حفره جوش Plug
- معرفی نحوه نمایش میزان (ارتفاع) پر شدن حفره جوش Plug
- معرفی نحوه نمایش فاصله مرکز تا مرکز جوش‌های Plug مجاور هم
- معرفی نحوه نمایش تعداد جوش‌های Plug
- معرفی Slot Weld
- معرفی نحوه نمایش جوش Slot
- معرفی نحوه نمایش پهنا و طول جوش Slot
- معرفی نحوه نمایش زاویه جوش Slot
- معرفی نحوه نمایش میزان (ارتفاع) پر شدن حفره جوش Slot
- معرفی نحوه نمایش فاصله مرکز تا مرکز جوش‌های Slot مجاور هم
- معرفی نحوه نمایش تعداد جوش‌های Slot
- معرفی Spot or Projection Weld
- معرفی نحوه نمایش Spot Weld
- معرفی نحوه نمایش سایز یا استحکام برشی Spot Weld
- معرفی نحوه نمایش فرآیند جوشکاری Spot Weld
- معرفی نحوه نمایش فاصله مرکز تا مرکز Spot Weld مجاور هم
- معرفی نحوه نمایش محدوده اجرا Spot Weld
- معرفی نحوه نمایش Spot Weld گروهی
- معرفی نحوه نمایش نوع جوشکاری Projection Weld
- معرفی Seam Weld

- معرفی نحوه نمایش Seam Weld
- معرفی نحوه نمایش سایز یا استحکام برشی Seam Weld
- معرفی نحوه نمایش طول Seam Weld
- معرفی نحوه نمایش Seam Weld منقطع
- معرفی نحوه نمایش تعداد و جهت Seam Weld
- معرفی Surfacing Weld
- معرفی نحوه نمایش Surfacing Weld
- معرفی نحوه نمایش ارتفاع Seam Weld
- معرفی Stud Weld
- معرفی نحوه نمایش Stud Weld
- معرفی نحوه نمایش سایز Stud Weld
- معرفی نحوه نمایش تعداد Stud Weld
- معرفی Edge Weld
- معرفی نحوه نمایش Edge Weld
- معرفی نحوه نمایش سایز Edge Weld
- معرفی نحوه نمایش طول Edge Weld
- معرفی نحوه نمایش Edge Weld منقطع
- معرفی نحوه نمایش Edge Weld منقطع روبروی هم
- معرفی نحوه نمایش Edge Weld منقطع ضربدری
- معرفی نشانه‌های مکمل (Supplementary Symbols)
- معرفی علامت Weld All Around
- معرفی علامت Field Weld

- معرفی علامت Melt Through
- معرفی علامت Consumable Insert (Square)
- معرفی علامت Backing (Rectangle)
- معرفی علامت Spacer (Rectangle)
- معرفی علامت Flush or Flat
- معرفی علامت Convex ایکس
- معرفی علامت Concave
- معرفی NDE Symbols
- معرفی نحوه نمایش Both Side و Other Side و Arrow Side
- معرفی نحوه نمایش No Arrow or Other Side Significance
- معرفی نمادهای تکمیلی یا Supplementary Symbols در خصوص NDT
- معرفی نماد E ایکس amine All Around
- معرفی نماد E Field ایکس amination
- معرفی نماد Radiation Direction
- معرفی طول و موقعیت آزمون غیرمخرب در نقشه NDE
- معرفی تعداد آزمون در نقشه NDE
- معرفی ناحیه تحت آزمون در نقشه NDE
- تشریح تفاوت‌های بین استاندارد ISO 2553 و AWS A2.4
- مبحث دستورالعمل جوشکاری
- معرفی معروفترین استانداردها در زمینه دستورالعمل جوشکاری و آزمون تأیید صلاحیت جوشکار
- معرفی متغیرها دستورالعمل جوشکاری

- نمایش فرم خام دستورالعمل جوشکاری بر اساس ASME Sec I ایکس
- نمایش فرم خام دستورالعمل جوشکاری بر اساس API 1104
- نمایش فرم خام دستورالعمل جوشکاری بر اساس AWS D1.1
- معرفی روش‌های تأیید دستورالعمل جوشکاری
- تشریح تأیید دستورالعمل جوشکاری به وسیله انجام آزمایش بر روی تست کوپن
- تشریح تفاوت ماهیتی PQR و WPS
- فرم خام یک PQR بر اساس استاندارد ASME Sec I ایکس
- معرفی دو تفاوت عمده میان استاندارد ASME Sec I ایکس - ۲۰۱۹ و دیگر استانداردها
- معرفی انواع متغیرهای یک دستورالعمل جوشکاری
- معرفی متغیرهای Essential
- معرفی متغیرهای Non-Essential
- معرفی متغیرهای Supplementary Essential
- معرفی مبحث آزمون تأیید صلاحیت جوشکار WPQ یا WQT
- معرفی نمونه فرم خام آزمون تأیید صلاحیت جوشکار بر اساس ASME Sec. I ایکس
- معرفی سکشن‌های استاندارد ASME
- معرفی ۴ بخش استاندارد ASME Sec. I ایکس
- معرفی ۵ آرتیکل بخش QW استاندارد ASME Sec. I ایکس
- معرفی ضمیمه‌های استاندارد ASME Sec. I ایکس
- تعریف WPS (Welding Procedure Specification)
- تشریح بخش‌های مهم دستورالعمل جوشکاری مرتبط به Base Metals در استاندارد ASME Sec. I ایکس

- تشریح بخش‌های مهم دستورالعمل جوشکاری مرتبط به Filler Metal در استاندارد ASME Sec. I یکس
- تشریح بخش‌های مهم دستورالعمل جوشکاری مرتبط به Position در استاندارد ASME Sec. I یکس
- معرفی موقعیت‌های جوش Groove روی Plate در استانداردهای آمریکایی
- معرفی موقعیت‌های جوش Groove روی Pipe در استانداردهای آمریکایی
- معرفی موقعیت‌های جوش Fillet روی Plate در استانداردهای آمریکایی
- معرفی موقعیت‌های جوش Fillet روی Pipe در استانداردهای آمریکایی
- تشریح بخش‌های مهم دستورالعمل جوشکاری مرتبط به Preheat در استاندارد ASME Sec. I یکس
- تشریح بخش‌های مهم دستورالعمل جوشکاری مرتبط به Post Weld Heat Treatment در استاندارد ASME Sec. I یکس
- معرفی بخش‌های مهم دستورالعمل جوشکاری مرتبط به Electrical Characteristics در استاندارد ASME Sec. I یکس
- معرفی بخش‌های مهم دستورالعمل جوشکاری مرتبط به Technique در استاندارد ASME Sec. I یکس
- معرفی مراحل تهیه PQR
- مبحث آزمون تأیید صلاحیت جوشکار
- معرفی هدف از تست جوشکار
- معرفی روش‌های تست جوشکار
- تشریح الزامات تست جوشکار
- معرفی انواع نام‌گذاری‌های تست مایعات نافذ



- معرفی قابلیت تست مایعات نافذ
- معرفی کاربرد تست مایعات نافذ
- اساس تست مایع نافذ بر پایه چه چیزی هست؟
- معرفی خاصیت مویبندی
- معرفی تاریخچه تست مایعات نافذ
- معرفی ترتیب انجام تست مایعات نافذ
- تشریح مرحله تمیزکاری اولیه در تست مایعات نافذ
- علت انجام تمیزکاری اولیه چیست؟
- آلودگی چیست؟
- معرفی انواع آلودگی
- تشریح چگونگی تأثیر آلودگی‌ها در کاهش تأثیر تست
- معرفی فاکتورهای تأثیرگذار در انتخاب روش مناسب جهت تمیزکاری
- معرفی دو دسته کلی روش تمیزکاری
- معرفی روش تمیزکاری با استفاده از detergent
- معرفی روش تمیزکاری به وسیله حلال (Solvent Cleaning)
- معرفی روش تمیزکاری Vapor Degreasing
- معرفی روش Steam Cleaning
- معرفی روش تمیزکاری به وسیله امواج فراصوتی (Ultrasonic Cleaning)
- معرفی روش تمیزکاری رنگ‌بری (Paint Removal)
- معرفی روش تمیزکاری مکانیکی (Mechanical Cleaning & Surface Conditioning)
- معرفی تمیزکاری با روش Acid Etching

- معرفی روش تمیزکاری Rust & Surface Scale Removal
- معرفی روش‌های تمیزکاری که باید از آن اجتناب کرد
- تشریح نکات و ملاحظات مهم در تمیزکاری
- تشریح مرحله اعمال مایع نافذ در تست مایعات نافذ
- معرفی دسته‌بندی مایعات نافذ
- معرفی خصوصیات مایعات نافذ
- معرفی زاویه تماس (Contact Angle) در هنگام استفاده از تست مایعات نافذ
- وظیفه خاصیت موبینگی چیست؟
- معرفی اثر دما در تست مایعات نافذ
- معرفی روش‌های اعمال مایع نافذ
- معرفی مرحله زمان انتظار نفوذ مایع نافذ در تست مایعات نافذ
- معرفی عوامل مؤثر بر Penetrant Dwell Time
- معرفی مرحله زدودن مایع نافذ اضافی در تست مایعات نافذ
- معرفی انواع مایع نافذ بر اساس تکنیک زدودن مایع نافذ اضافی
- معرفی عوامل مؤثر بر انتخاب مایع نافذ بر اساس تکنیک زدودن مایع نافذ اضافی
- معرفی مراحل تکنیک Solvent Removable
- معرفی مراحل تکنیک Water Washable
- معرفی مراحل تکنیک Post Emulsifiable
- معرفی مزایا و محدودیت‌های تکنیک Solvent Removable
- معرفی مزایای و محدودیت‌های تکنیک Water Washable
- معرفی مزایای و محدودیت‌های تکنیک Post Emulsifiable
- معرفی مرحله اعمال آشکارساز در تست مایعات نافذ



- معرفی خواص Developer خوب
- معرفی انواع Developer
- معرفی مرحله زمان انتظار آشکارسازی در تست مایعات نافذ
- معرفی مرحله تمیزکاری نهایی در تست مایعات نافذ
- تشریح تکنیک‌های تست مایعات نافذ بر اساس قابلیت مشاهده
- معرفی تکنیک color Contrast
- معرفی تکنیک Fluorescent
- معرفی طیف پرتو نور مرئی
- معرفی طیف پرتو ماورای بنفش (Ultraviolet)
- معرفی Fluorescent
- معرفی انواع دسته‌بندی نشانه‌ها در تست مایعات نافذ
- معرفی نشانه‌های مربوط
- معرفی نشانه‌های نامربوط
- معرفی نشانه‌های صحیح
- معرفی نشانه‌های ناصحیح
- معرفی دسته‌بندی نشانه‌ها از نظر شکل
- معرفی قابلیت تست ذرات مغناطیسی
- معرفی تاریخچه مغناطیس
- تشریح Domain Theory
- معرفی خطوط میدان مغناطیسی و ویژگی‌های آن
- معرفی شار مغناطیسی و چگالی شار مغناطیسی
- معرفی دسته‌بندی مواد بر اساس خاصیت مغناطیسی

- معرفی مواد پارامغناطیس
- معرفی مواد دیامغناطیس
- معرفی مواد فرومغناطیس
- معرفی نفوذپذیری مغناطیسی مواد
- معرفی مواد فرومغناطیس نرم و سخت
- معرفی مقاومت مغناطیسی مواد
- معرفی هیستریزیس مغناطیسی (Magnetic Hysteresis)
- تشریح نشت شار مغناطیسی در تست ذرات مغناطیسی
- معرفی اثر ناپیوستگی‌ها بر نشت میدان مغناطیسی
- معرفی مراحل آزمون ذرات مغناطیسی
- معرفی دو روش مغناطیس کردن قطعات
- معرفی روش Head Shot
- معرفی روش Central Conductor
- تشریح نکاتی در خصوص Circular Magnetization
- معرفی روش Prod
- معرفی روش مغناطیس کردن با پیچه (Coil)
- معرفی روش مغناطیس کردن طولی با یوک (Yoke)
- معرفی انواع جریان‌های الکتریکی
- معرفی میزان جریان پیشنهادی جهت Circular Magnetization بر اساس ASNT
MT Study Guide Level III
- معرفی میزان جریان پیشنهادی جهت Circular Magnetization بر اساس
General Dynamic

- معرفی میزان جریان مورد نیاز برای روش پراد بر اساس General Dynamic
- معرفی میزان جریان مورد نیاز در Longitudinal Magnetization
- تشریح مبحث توزیع مغناطیسی در قطعات
- در تست ذرات مغناطیسی، ذرات مغناطیسی به چندگونه بکار می‌روند؟
- معرفی خصوصیات اصلی ذرات مغناطیسی در حالت کلی
- معرفی خواصی از ذرات فرومغناطیس که اثر می‌گذارد در توانایی تشکیل Indication توسط آن‌ها
- تشریح مقایسه بین ذرات تر و خشک
- معرفی روش پسماند
- معرفی روش پیوسته
- معرفی بلوک‌های کالیبراسیون
- تشریح مبحث نشانه‌ها (Indications) در تست ذرات مغناطیسی
- معرفی انواع ناپیوستگی‌های قابل‌ارزیابی در تست ذرات مغناطیسی
- معرفی کاربردهای تست ذرات مغناطیسی
- معرفی مزایا تست ذرات مغناطیسی
- معرفی معایب تست ذرات مغناطیسی
- مبحث استانداردها در خصوص تست مایعات نافذ و تست ذرات مغناطیسی
- معرفی استانداردهای تست مایعات نافذ در ASME Sec. V
- معرفی استانداردهای تست ذرات مغناطیسی در ASME Sec. V
- معرفی حدود پذیرش PT بر اساس استاندارد ASME Sec. VIII div.1
- معرفی حدود پذیرش MT بر اساس استاندارد ASME Sec. VIII div.1
- معرفی حدود پذیرش MT و PT بر اساس استاندارد AWS D1.1

- تعریف رادیوگرافی (Radiography)
- تعریف رادیوگراف (Radiograph)
- تعریف رادیوگرافر (Radiographer)
- معرفی اساس روش رادیوگرافی
- معرفی تأثیر دانسیته و ضخامت بر تیرگی و روشنی فیلم رادیوگرافی
- معرفی مزیت‌های روش رادیوگرافی
- معرفی طیف امواج الکترومغناطیس
- معرفی اشعه‌های رادیواکتیو
- معرفی خواص تابش‌های ایکس و گاما
- بررسی ساختار اتم
- معرفی خاصیت رادیواکتیویته (Radio Activity)
- معرفی ایزوتوپ و ایزوتوپ رادیواکتیو
- معرفی واپاشی (Disintegration)
- معرفی تابش‌های حاصله از فرآیند زوال رادیواکتیو (Radioactive Decay)
- معرفی ایزوتوپ‌های رادیواکتیو مصنوعی
- معرفی مفهوم نیمه‌عمر در خصوص ایزوتوپ‌های رادیواکتیو مصنوعی
- معرفی رادیوایزوتوپ‌های تولیدکننده طیف پرتوگاما
- تشریح فرآیند تولید پرتو ایکس (منبع الکترون)
- معرفی نحوه تولید الکترون‌های مورد نیاز در فرآیند تولید پرتو ایکس
- معرفی عامل شتاب‌دهنده به الکترون‌های مورد نیاز در فرآیند تولید پرتو ایکس
- معرفی تأثیر KV در منحنی طیف پیوسته پرتوهای ایکس
- معرفی اساس روش پرتونگاری



- معرفی فرآیند تفرق (Scattering Process)
- معرفی Rayleigh Scattering
- معرفی Photoelectric Process
- معرفی Compton Effect
- معرفی Pair Production
- تشریح لایه‌های فیلم رادیوگرافی
- معرفی انواع Scatter
- معرفی عملکرد صفحات تشدیدکننده در فیلم رادیوگرافی
- معرفی دسته‌بندی فیلم‌های رادیوگرافی بر اساس اندازه دانه و سرعت
- مقایسه بین انواع فیلم‌های رادیوگرافی
- معرفی دانسیته فیلم
- معرفی منحنی مشخصه فیلم رادیوگرافی
- معرفی سیستم ظهور فیلم رادیوگرافی (Processing Systems)
- کیفیت تصویر در رادیوگرافی
- معرفی حساسیت (دقت) در مبحث تصویر رادیوگرافی
- معرفی دو عامل مهم در خصوص حساسیت (دقت)
- معرفی Contrast
- معرفی کنتراست فیلم (Film Contrast)
- معرفی عوامل تأثیرگذار بر کنتراست فیلم
- معرفی وضوح
- معرفی عوامل تأثیرگذار بر وضوح هندسی
- معرفی عوامل تأثیرگذار بر عدم وضوح هندسی



- معرفی شاخص کیفیت تصویر (IQI)
- عیوب جوش در رادیوگرافی
- نمایش چندین تصاویر رادیوگرافی از جوش و تفسیر هر یک از آنها
- معرفی تکنیک‌های رادیوگرافی
- معرفی تکنیک Single Wall Single Image
- معرفی تکنیک Double Wall Single Image
- معرفی تکنیک Double Wall Double Image
- معرفی تکنیک Double Wall Double Image Prependicular

فصل ششم

- اصول اولیه تحلیل سازه و طراحی اتصالات جوشی
- معرفی نیرو و برآیند نیروها
- نحوه تجزیه نیرو
- معرفی خصوصیات اصلی سازه
- معرفی انواع تکیه‌گاه
- تعیین عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی
- تعیین نیروهای داخلی سازه
- مفاهیم پایه‌ای مقاومت مصالح
- مفهوم تنش و کرنش
- معرفی منحنی تنش کرنش
- معرفی ناحیه ارتجاعی و غیرارتجاعی
- معرفی مفهوم تنش حد الاستیک
- معرفی مفهوم تنش تسلیم
- معرفی مفهوم استحکام نهایی
- معرفی قانون هوک
- معرفی مدول یانگ
- معرفی تنش ناشی از نیروی کششی محوری
- معرفی تنش ناشی از نیروی برشی
- معرفی تنش ناشی از ممان خمشی
- معرفی ممان اینرسی سطح



- بررسی مشخصات هندسی مقاطع
- معرفی تنش برشی ناشی از خمش
- تشریح طراحی استاتیکی اتصالات جوشی
- معرفی مراحل طراحی جوش
- تشریح ترکیب تنش‌ها به روش فون میسر
- طراحی اتصالات جوشی در سازه‌های ساختمانی
- معرفی انواع اتصالات
- معرفی اجزای سازه‌ای و بارگذاری در ساختمان‌های متداول ایران
- اتصال تیر به ستون ساده (مفصل) با نبشی نشیمن و نبشی جان
- قاب خمشی با اتصالات صلب تیر به ستون
- اتصال صلب تیر به ستون
- معرفی انواع اتصالات تیر به ستون در قاب‌های فولادی
- ترکیب جوش و پیچ در اتصالات ساده
- اتصال جوشی نیمه صلب
- اتصال جوشی صلب
- ترکیب جوش و پیچ در اتصالات صلب
- طراحی اتصال تیر به ستون ساده (مفصل) با نبشی نشیمن
- طراحی اتصال تیر به ستون ساده (مفصل) با نشیمن سخت شده
- معرفی اعضای تحت فشار و اعضای سازه‌ای
- مقایسه مخازن تحت فشار استوانه‌ای و کروی
- طراحی جوش مخازن تحت فشار
- طراحی جزئیات جوش‌های گوشه



- طراحی جزئیات جوش‌های شیاری
- پدیده خستگی
- عوامل مؤثر در استحکام خستگی
- معرفی روش‌های بهبود خستگی
- طراحی خستگی اتصالات جوشی
- معرفی مشخصات مکانیکی آلومینیوم و فولاد
- کاهش استحکام آلومینیوم در اثر جوشکاری
- طراحی اتصالات جوشی در سازه‌های آلومینیومی