

# جزئیات آموزش آزمون‌های غیرمخرب

۴	فصل اول (آزمون چشمی)
۴	جلسه اول
۵	جلسه دوم
۶	جلسه سوم
۸	جلسه چهارم
۱۰	جلسه پنجم
۱۰	جلسه ششم
۱۲	جلسه هفتم
۱۳	جلسه هشتم
۱۴	جلسه نهم
۱۷	جلسه دهم
۱۸	جلسه یازدهم
۱۹	جلسه دوازدهم
۲۱	جلسه سیزدهم
۲۳	جلسه چهاردهم
۲۵	فصل دوم (آزمون ذرات مغناطیسی)
۲۵	جلسه اول
۲۶	جلسه دوم
۲۸	جلسه سوم
۳۰	فصل سوم (آزمون مایعات نافذ)
۳۰	جلسه اول
۳۱	جلسه دوم
۳۲	جلسه سوم
۳۴	فصل چهارم (آزمون التراسونیک، فراصوت)
۳۴	جلسه اول
۳۵	جلسه دوم
۳۵	جلسه سوم
۳۷	جلسه چهارم
۳۷	جلسه پنجم

۳۹.....	جلسه ششم
۴۱.....	جلسه هفتم
۴۱.....	جلسه هشتم
۴۲.....	جلسه نهم
۴۴.....	جلسه دهم
۴۴.....	جلسه یازدهم
۴۵.....	جلسه دوازدهم
۴۵.....	جلسه سیزدهم
۴۵.....	جلسه چهاردهم
۴۶.....	جلسه پانزدهم
۴۷.....	جلسه شانزدهم
۴۸.....	جلسه هفدهم
۴۸.....	جلسه هجدهم
۵۰.....	فصل پنجم (تفسیر فیلم رادیوگرافی)
۵۰.....	جلسه اول
۵۰.....	جلسه دوم
۵۱.....	جلسه سوم
۵۲.....	جلسه چهارم
۵۵.....	جلسه پنجم
۵۶.....	جلسه ششم
۵۶.....	جلسه هفتم
۵۷.....	جلسه هشتم
۵۷.....	جلسه نهم
۵۹.....	فصل ششم (استانداردهای آزمون غیرمخرب)
۵۹.....	جلسه اول (استاندارد MT)
۵۹.....	جلسه دوم (استاندارد MT)
۶۰.....	جلسه سوم (استاندارد MT)
۶۱.....	جلسه چهارم (استاندارد PT)
۶۲.....	جلسه پنجم (استاندارد PT)
۶۳.....	جلسه ششم (استاندارد RT)
۶۳.....	جلسه هفتم (استاندارد UT)



# فصل اول (آزمون چشمی)

## جلسه اول

- E introduction
- معرفی و آشنایی با بازرسی و فرآیندهای آن
- معرفی و آشنایی با بازرسی مخرب ( Destructive testing ) یا به اختصار D.T
- معرفی انواع روش‌های D.T
- معرفی و آشنایی با بازرسی غیرمخرب ( Non Destructive Testing ) یا به اختصار N.D.T
- معرفی انواع روش‌های N.D.T
- معرفی کاربرد N.D.T در صنعت و تأثیر آن بر زندگی روزمره انسان‌ها
- دلایل اهمیت N.D.T
- موقعیت‌های شغلی و فرصت‌ها
- معرفی صنایع وابسته
- معرفی کلی دوره N.D.T و مباحث مورد بحث در آن
- معرفی سطوح N.D.T
- شناخت کامل سطح ۱ در N.D.T
- شناخت کامل سطح ۲ در N.D.T
- شناخت کامل سطح ۳ در N.D.T
- معرفی روش‌های اتصال قطعات
- شناخت کامل اتصال موقت
- شناخت کامل اتصال نیمه‌دائم
- شناخت کامل اتصال دائم
- معرفی عوامل مؤثر در انتخاب نوع اتصال
- معرفی روش‌های اتصال قطعات بر اساس جنس اتصال
- شناخت کامل اتصال شیمیایی
- شناخت کامل اتصال جوشکاری
- شناخت کامل اتصال متالورژیکی
- تعریف جوشکاری
- معرفی کاربردهای جوشکاری

- دسته‌بندی فرآیندهای جوشکاری بر اساس منبع تأمین انرژی
- شناخت کامل فرآیند جوشکاری مکانیکی
- شناخت کامل فرآیند جوشکاری شیمیایی
- شناخت کامل فرآیند جوشکاری تشعشعی
- شناخت کامل فرآیند جوشکاری الکتریکی و انواع آن
- شناخت کامل فرآیند جوشکاری مقاوتی
- شناخت کامل فرآیند جوشکاری قوسی
- معرفی مباحث کنترلی
- شناخت کامل مباحث کنترلی قبل از جوشکاری
- شناخت کامل مباحث کنترلی در زمان جوشکاری
- شناخت کامل مباحث کنترلی بعد از جوشکاری
- معرفی جوش ایده‌آل
- دلایل اهمیت بازرسی جوش
- شناخت کامل خصوصیات بازرسی جوش
- معرفی خصوصیت دانش بازرسی در بازرسی جوش
- معرفی خصوصیت برخورد حرفه‌ای در بازرسی جوش
- معرفی خصوصیت مهارت شغلی در بازرسی جوش
- معرفی خصوصیت عادات کاری در بازرسی جوش
- معرفی خصوصیت‌های اخلاقی در بازرسی جوش
- شناخت کامل ارتباطات بازرسی جوش با دیگر کارمندان و اهمیت آن

## جلسه دوم

- تعریف قوس الکتریکی
- بررسی دمای قوس الکتریکی و فاکتورهای دخیل در آن
- معرفی انواع قوس
- تعریف قوس مصرفی همراه با کلیه نکات مربوطه
- تعریف قوس غیرمصرفی همراه با کلیه نکات مربوطه
- بررسی پایداری قوس و عوامل مؤثر در آن
- معرفی پدیده Arc Blow و اثرات آن
- جلوگیری از پدیده Arc Blow

- بررسی رابطه ولت - آمپر
- بررسی منحنی ولت - آمپر
- معرفی ولتاژ O.C.V
- معرفی پدیده اتصال کوتاه
- شناخت کامل دستگاه آمپر ثابت
- مزایای دستگاه آمپر ثابت
- معایب دستگاه آمپر ثابت
- معرفی دستگاه ولتاژ ثابت
- مزایای دستگاه ولتاژ ثابت
- معایب دستگاه ولتاژ ثابت
- جریان‌های قابل استفاده در فراین جوشکاری
- مقایسه جریان A.V و D.C
- معرفی پدیده Arc Cleaning
- آموزش و بررسی عوامل مؤثر در نفوذ الکتروود مصرفی
- معرفی انواع دستگاه‌های جوشکاری
- معرفی دستگاه ترانسفورماتور و کارایی‌های آن
- معرفی دستگاه رکتیفایر و کارایی‌های آن
- معرفی دستگاه موتور - ژنراتور و کارایی‌های آن
- معرفی پارامترهای مهم در جوشکاری
- پارامتر گرمای ورودی (Heat Input) و عوامل مؤثر در آن
- مناطق مختلف جوش و قطعه
- پارامتر شدت تمرکز حرارت و عوامل مؤثر در آن
- پارامتر نرخ ذوب و عوامل مؤثر در آن
- پارامتر نرخ رسوب و عوامل مؤثر در آن
- پارامتر نرخ اتصال و عوامل مؤثر در آن
- پارامتر سیکل کاری و عوامل مؤثر در آن همراه با حل مسائل مربوطه
- پارامتر میزان رقت و عوامل مؤثر در آن همراه با حل مسائل مربوطه

## جلسه سوم

- فرایندهای جوشکاری

- فرایند جوشکاری الکترو دستی (SMAW)
- دلایل استفاده از دستگاه آمپر ثابت
- معرفی الکترو
- نحوه ساخت الکترو
- وظایف مغزی الکترو
- انواع الکترو از نظر قطر الکترو
- انواع الکترو از نظر جنس هسته
- وظایف پوشش الکترو
- مواد تشکیل دهنده پوشش الکترو و اثرات آنها
- تقسیم بندی الکتروها
- الکترو سلولزی
- مواد تشکیل دهنده الکترو سلولزی
- موارد مصرف الکترو سلولزی
- مزایا الکترو سلولزی
- معایب الکترو سلولزی
- الکترو رتیلی
- مواد تشکیل دهنده الکترو رتیلی
- موارد مصرف الکترو رتیلی
- مزایا الکترو رتیلی
- معایب الکترو رتیلی
- الکترو قلیایی
- مواد تشکیل دهنده الکترو قلیایی
- موارد مصرف الکترو قلیایی
- مزایا الکترو قلیایی
- معایب الکترو قلیایی
- الکترو اسیدی
- مواد تشکیل دهنده الکترو اسیدی
- موارد مصرف الکترو اسیدی
- مزایا الکترو اسیدی
- معایب الکترو اسیدی

- چگونگی نامگذاری الکترودها
- معرفی انواع موقعیت‌های جوشکاری

## جلسه چهارم

- نکات مربوط به الکترودها
- نگهداری الکترودها
- عوامل مهم در نگهداری الکترودها
- رطوبت
- چربی و آلودگی های دیگر
- شکسته شدن پوشش الکترودها
- نیم سوز شدن الکترودها
- رطوبت مجاز برای هر یک از انواع الکترودها
- چگونگی انتخاب نوع الکترودها مناسب و عوامل دخیل در آن
- چگونگی انتخاب سایز الکترودها مناسب و عوامل دخیل در آن
- طرح اتصال
- تشریح دقیق تاثیر طرح اتصال بر انتخاب سایز الکترودها
- بخش های مختلف یک هندسه اتصال
- Root Face چیست؟
- Root Gap چیست؟
- Root Pass چیست؟
- Hot Pass چیست؟
- Filling Pass چیست؟
- Cap Pass چیست؟
- Bead چیست؟
- Layer چیست؟
- گرده جوش چیست؟
- پنجه جوش چیست؟
- Welding Root چیست؟
- Root Surface چیست؟
- نکات تکنیکی فرآیند SMAW



- آماده سازی قطعات
- ایمنی
- تنظیم آمپر
- مهارت جوشکار
- مزایا روش SMAW
- محدودیت های روش SMAW
- روش GMAW
- معرفی روش GMAW
- تجهیزات روش GMAW
- مواد مصرفی در روش GMAW
- متغیرهای روش GMAW
- مندهای مختلف روش GMAW
- متد قوس کوتاه
- متد قوس باز
- متغیرهای تکنیکی روش GMAW
- حالت تورچ
- فاصله نازل سیم از سطح کار
- نتایج گاز محافظ
- روش GTAW
- معرفی روش GTAW
- تجهیزات روش GTAW
- گازهای مورد استفاده در روش GTAW
- تفاوت گاز هلیوم و آرگون
- تجهیزات روش GTAW
- نوع جریان برق مورد نیاز در روش GTAW
- مواد مصرفی در روش GTAW
- تاثیر عناصر آلیاژی در الکتروود تنگستنی
- بررسی و چگونگی انتخاب نوع الکتروود و نوع جریان برای آلیاژها و ضخامت های مختلف
- متغیرهای روش GTAW
- نکات تکنیکی روش GTAW

- شماتیک دستگاه جوش GTAW
- فرآیند جوشکاری Submerged-Arc Welding

## جلسه پنجم

- وضعیت‌ها جوش بر اساس استاندارد A.W.S در جوش صفحه‌ای
- وضعیت تخت یا Flat و یا 1G
- وضعیت افقی یا Horizontal و یا 2G
- وضعیت عمودی یا Vertical و یا 3G
- وضعیت بالای سر یا Overhead و یا 4G
- وضعیت‌ها جوش بر اساس استاندارد A.W.S در جوش لوله‌ای
- وضعیت تخت یا Flat و یا 1G
- وضعیت افقی یا Horizontal و یا 2G
- وضعیت عمودی یا Vertical و یا 3G
- وضعیت بالای سر یا Overhead و یا 4G
- وضعیت دوار یا Multiple و یا 5G
- وضعیت 6G
- وضعیت‌ها جوش بر اساس استاندارد A.W.S در جوش Fillet
- وضعیت تخت یا Flat و یا 1F
- وضعیت افقی یا Horizontal و یا 2F
- وضعیت عمودی یا Vertical و یا 3F
- وضعیت بالای سر یا Overhead و یا 4F
- موارد مورد نیاز به بررسی قبل از جوشکاری
- موارد مورد نیاز به بررسی در حین جوشکاری
- موارد مورد نیاز به بررسی بعد از جوشکاری
- گزارش نویسی و برگه گزارش (Report)
- موارد لازم به ذکر در برگه گزارش (Report)
- بررسی محدوده پذیرش ناپیوستگی‌ها
- چگونگی خواندن و استفاده از استانداردها

## جلسه ششم

- تعریف لغوی اتصال

- تعریف جوش و جوشکاری همراه با مثال
- معرفی مدل‌های قرارگیری قطعات در کنار هم
- مدل سر به سر (Bot Joint) همراه با مثال و تصویر
- مدل گوشه‌ای (Corner Joint) همراه با مثال و تصویر
- مدل سپری (T Joint) همراه با مثال و تصویر
- مدل روی هم (Lap Joint) همراه با مثال و تصویر
- مدل لبه‌ای (Edge Joint) همراه با مثال و تصویر
- مدل فرعی لبه برگشته (Flange) و مدل فرعی وصله‌ای (Splaysi) همراه با مثال و تصویر
- معرفی انواع لبه‌سازی
- لبه‌سازی گونیایی (Squer Edge Shape) همراه با تصویر
- لبه‌سازی پخ (Single Bevel) همراه با تصویر
- لبه‌سازی پخ دوبر (Double Bevel) همراه با تصویر
- لبه‌سازی J (Single J) همراه با تصویر
- لبه‌سازی J دوبر (Double J) همراه با تصویر
- لبه‌سازی Flangi همراه با تصویر
- لبه‌سازی گرد همراه با تصویر
- معرفی انواع جوش
- جوش شیاری (Grove) همراه با تصویر
- جوش نبشی (Fillet) همراه با تصویر
- جوش پشت‌بند (Backing) همراه با تصویر
- جوش پشتی (Back) همراه با تصویر
- جوش Stod همراه با تصویر
- جوش Spod همراه با تصویر
- جوش Projection همراه با تصویر
- جوش نواری (Seam) همراه با تصویر
- جوش لبه‌ای (Edge) همراه با تصویر
- علائم جوشکاری ، نحوه نوشتن ، خواندن و استفاده
- معرفی اولیه همراه با شکل و مثال
- خط مرجع و نحوه استفاده از آن همراه با مثال و تصویر
- خط مرجع چندگانه و نحوه استفاده از آن همراه با مثال و تصویر

- علائم آماده سازی سطحی جوش و نحوه استفاده از آن همراه با مثال و تصویر
- فلش و نحوه استفاده از آن همراه با مثال و تصویر
- فلش چندگانه و نحوه استفاده از آن همراه با مثال و تصویر
- فلش شکسته و نحوه استفاده از آن همراه با مثال و تصویر
- دم (Tail) و نحوه استفاده از آن همراه با مثال و تصویر

## جلسه هفتم

- نشانه‌های مکمل (Supplementary symbol)
- نشانه‌ی مکمل Weld All Around چیست
- نقشه خوانی نشانه‌ی مکمل Weld All Around
- نشانه‌ی مکمل Field Weld چیست
- نقشه خوانی نشانه‌ی مکمل Field Weld
- نشانه‌ی مکمل Melt Though چیست
- نقشه خوانی نشانه‌ی مکمل Melt Though
- نشانه‌ی مکمل Backing چیست
- نقشه خوانی نشانه‌ی مکمل Backing
- نشانه‌ی مکمل Spacer چیست
- نقشه خوانی نشانه‌ی مکمل Spacer
- نشانه‌ی مکمل Backing چیست
- نقشه خوانی نشانه‌ی مکمل Backing
- نشانه‌ی مکمل Backing چیست
- نقشه خوانی نشانه‌ی مکمل Backing
- شیوه نقشه کشی نشانه‌ی مکمل Backing
- نکات در طرح اتصال برای نشانه‌ی مکمل Backing
- نشانه‌ی مکمل دسترسی به سطح پایانی چیست
- نقشه خوانی نشانه‌ی مکمل دسترسی به سطح پایانی
- شیوه نقشه کشی نشانه‌ی مکمل دسترسی به سطح پایانی
- معرفی جوش شیارى Grove
- جوش نفوذ کامل
- جوش نفوذ ناقص

- انواع جوش Grove

- نوع Square

- نوع Scarf

- نوع V

- نوع Bevel

- نوع U

- نوع J

- نوع Flare - V

- نوع Flare – Bevel

- نکات مورد نیاز برای انتخاب نوع و طرح اتصال مورد نیاز

- سایز جوش و علامت آن

- نقشه خوانی سایز جوش

- عمق جوش و علامت آن

- نقشه خوانی عمق جوش

- زاویه پخ جوش و علامت آن

- نقشه خوانی زاویه پخ جوش

- عمق پخ و علامت آن

- نقشه خوانی عمق پخ

- زاویه پخ، عمق جوش، عمق پخ و سایز جوش در جوش Flair

- معرفی جوش گوشه‌ای Fillet

## جلسه هشتم

- ادامه مبحث هندسه جوش‌ها

- شناخت کامل هندسه جوش نبشی (Fillet) به همراه تصویر و مثال

- شناخت کامل پارامترهای جوش نبشی (Fillet) به همراه تصویر و مثال

- آموزش نقشه‌خوانی جوش نبشی (Fillet) به همراه تصویر و مثال

- شناخت کامل جوش نبشی منقطع به همراه تصویر و مثال

- ترکیب جوش Grove+Fillet به همراه تصویر و مثال

- آموزش نقشه‌خوانی Grove+Fillet به همراه تصویر و مثال

- شناخت کامل جوش پشتی (Back Weld) و پشتبند (Backing Weld)

- آموزش نقشه‌خوانی جوش پشتی و پشتبند
- مقایسه جوش پشتی و پشتبند
- شناخت کامل جوش سطحی (Surface Weld)
- دلایل جوش سطحی (Surface Weld)
- معرفی انواع جوش سطحی (Surface Weld)
- شناخت کامل نوع تصحیح ابعادی (Build Up)
- شناخت کامل نوع Bothering
- شناخت کامل نوع سخت کاری سطحی (Hard Facing)
- شناخت کامل نوع Clading
- آموزش نقشه‌خوانی جوش سطحی
- شناخت کامل جوش Slot Weld و Plug Weld
- آموزش نقشه‌خوانی جوش Slot Weld و Plug Weld
- شناخت کامل جوش زائده‌ای (Stud weld)
- آموزش نقشه‌خوانی جوش زائده‌ای (Stud weld)
- شناخت کامل جوش نقطه‌ای (Spot weld)
- آموزش نقشه‌خوانی جوش نقطه‌ای (Spot weld)
- شناخت کامل جوش نواری (Seam weld)
- آموزش نقشه‌خوانی جوش نواری (Seam weld)
- شناخت کامل جوش لبه‌ای (Edge weld)
- آموزش نقشه‌خوانی جوش لبه‌ای (Edge weld)

## جلسه نهم

- شناخت کامل ناپیوستگی (discontinuity) و انواع آن
- ناپیوستگی خطی (Linear)
- ناپیوستگی گرد (Round)
- عوامل بحرانی بودن ناپیوستگی
- حد پذیرش ناپیوستگی
- شناخت کامل عیب (Defect) و انواع آن
- معرفی عیوب بر اساس استاندارد AWS B.1 . 11
- معرفی Porosity و انواع آن

- معرفی Inclusion و انواع آن
- معرفی Incomplete fusion (LOF) و انواع آن
- معرفی Incomplete Join Penetration (LOP) و انواع آن
- معرفی Under Cut و انواع آن
- معرفی Under Fill و انواع آن
- شناخت کامل عیب ترک
- عوامل مؤثر در تقسیم بندی ترک
- مکانیزم‌های ایجاد ترک
- انواع ترک بر اساس محل وجود ترک
- انواع ترک بر اساس شکل و جهت آن
- تعریف ترک بر اساس استاندارد AWS B.1 .11
- ترک طولی (Longitudinal)
- ترک عرضی
- ترک چاله جوش (Crater Crack)
- ترک گلوبی (Throat Crack)
- ترک پنجه جوش (Toe Crack)
- ترک زیردانه‌ای (Under Bead)
- ترک ریشه جوش (Root Crack)
- ترک پارگی لایه‌ای (Laminar Crack)
- شناخت کامل Under Cut همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Under Cut
- حد پذیرش Under Cut
- شناخت کامل L.O.P همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد L.O.P
- حد پذیرش L.O.P
- شناخت کامل L.O.F همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد L.O.F
- حد پذیرش L.O.F
- شناخت کامل Inclusion همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Inclusion

- حد پذیرش Inclusion
- شناخت کامل Inclusion همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Inclusion
- حد پذیرش Inclusion
- شناخت کامل Under Fill همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Under Fill
- حد پذیرش Under Fill
- شناخت کامل Over Lap همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Over Lap
- حد پذیرش Over Lap
- شناخت کامل Lap و Seam همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Lap و Seam
- حد پذیرش Lap و Seam
- شناخت کامل Excessive Reinforcement همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Excessive Reinforcement
- حد پذیرش Excessive Reinforcement
- شناخت کامل Improper Reinforcement همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Improper Reinforcement
- حد پذیرش Improper Reinforcement
- شناخت کامل Spatter همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Spatter
- حد پذیرش Spatter
- شناخت کامل Arc Strike همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Arc Strike
- شناخت کامل Excess Penetration همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Excess Penetration
- شناخت کامل Burn Through همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Burn Through
- شناخت کامل Oxidized Root همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Oxidized Root



- شناخت کامل Misalignment همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Misalignment
- شناخت کامل Cutting Edge همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Cutting Edge
- شناخت کامل Lamination همراه با مثال و تصویر
- دلایل ایجاد Lamination

## جلسه دهم

- آموزش کامل گیج‌های جوشکاری و شیوه‌ی استفاده از آن
- شناخت کامل گیج Cambridge همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از گیج Cambridge با مثال عملی
- شناخت کامل گیج Multi-Function همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از گیج Multi-Function با مثال عملی
- شناخت کامل گیج Gap همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از گیج Gap با مثال عملی
- شناخت کامل گیج Fillet همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از گیج Fillet با مثال عملی
- شناخت کامل گیج AWS/Palmgren همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از گیج AWS/Palmgren با مثال عملی
- شناخت کامل گیج Hi-Low همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از گیج Hi-Low با مثال عملی
- شناخت کامل گیج Single Purpose همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از گیج Single Purpose با مثال عملی
- شناخت کامل گیج Adjustable Fillet همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از گیج Adjustable Fillet با مثال عملی
- شناخت کامل گیج WTPS همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از گیج WTPS با مثال عملی
- شناخت کامل گیج V-WAC همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از گیج V-WAC با مثال عملی
- شناخت کامل گیج Skew-T Fillet همراه با تصویر و نمونه واقعی

- آموزش استفاده از گیج Skew-T Fillet با مثال عملی
- شناخت کامل گیج Pipe-Pit همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از گیج Pipe-Pit با مثال عملی
- شناخت کامل گیج Mini Sub Soclet همراه با تصویر و نمونه واقعی
- شناخت کامل آینه بازرسی همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از آینه بازرسی با مثال عملی
- شناخت کامل گچ حرارتی همراه با تصویر و نمونه واقعی
- آموزش استفاده از گچ حرارتی با مثال عملی

## جلسه یازدهم

- معرفی اولیه آزمون چشمی
- انواع روش‌های N.D.T
- معرفی اولیه تست مایعات نافذ
- ساز و کار تست مایعات نافذ
- مراحل و ترتیب انجام تست مایعات نافذ
- انواع روش‌های تست مایعات نافذ بر اساس شیوه زدودن مایع نافذ
- روش Solvent Removable
- مزایا روش Solvent Removable
- معایب روش Solvent Removable
- روش Water Washable
- مزایا روش Water Washable
- معایب روش Water Washable
- روش Post Emulsified
- مزایا روش Post Emulsified
- معایب روش Post Emulsified
- شماتیک انجام مراحل تست
- انواع روش‌های تست مایعات نافذ بر اساس قابلیت مشاهده ناپیوستگی‌ها
- روش مرئی
- مزایا روش مرئی
- معایب روش مرئی

- Fluorescent روش
- مزایا روش Fluorescent
- معایب روش Fluorescent
- مزایای کلی تست مایعات نافذ
- معایب کلی تست مایعات نافذ
- معرفی اولیه تست ذرات مغناطیسی
- ساز و کار تست ذرات مغناطیسی
- مراحل و ترتیب انجام تست ذرات مغناطیسی
- تعریف میدان مغناطیسی
- دلیل ایجاد شدن میدان مغناطیسی
- انواع میدان مغناطیسی
- پدیده نشت شار مغناطیسی
- روش‌های انجام تست ذرات مغناطیسی
- روش میدان‌های دوار
- روش میدان طولی
- دشته بندی‌های مختلف تست ذرات مغناطیسی

## جلسه دوازدهم

- معرفی تست ذرات مغناطیسی (M.T)
- پدیده پیزوالکتریک
- لامپ اشعه کاتدی
- پارامترهای نوسان
- فرکانس
- طول موج
- دامنه
- معرفی انواع موج صوتی
- آموزش رسیدن به فرکانس دلخواه
- موج صوتی طولی یا فشاری (Longitudinal)
- موج صوتی عرضی یا برشی (Transverse)
- سرعت موج صوتی همراه با فرمول و مثال

- انواع ارسال، برخورد و بازتاب صوت
- برخورد عمود (Normal)
- برخورد زاویه‌ای (Angular)
- چگونگی تولید صوت طولی و عرضی
- بررسی صوت در قطعه نسبت به پروب
- پارامتر دسته پرتو
- معرفی آزمون اولتراسونیک (U.T)
- روش تماسی (Contact Technique)
- روش Pulse Echo
- روش Through Transmission
- روش Tenda and Delta
- روش غیر تماسی (Non Contact)
- روش Immersion
- انواع پروب
- پروب نرمال به همراه تصاویر و مثال
- پروب زاویه‌ای به همراه تصاویر و مثال
- مراحل انجام تست U.T
- مزایا روش U.T
- محدودیت‌های روش U.T
- معرفی تست رادیوگرافی (R.T)
- چگونگی تولید اشعه X به همراه شیوه استفاده از آن
- چگونگی تولید اشعه  $\gamma$  به همراه شیوه استفاده از آن
- مراحل انجام تست رادیوگرافی
- تکنیک‌های رادیوگرافی
- Single wall – Single Image (Film Inside – Source Outside)
- شماتیک روش Single wall – Single Image (Film Inside – Source Outside)
- Single wall – Single Image -Panoramic (Film Outside – Source Inside)
- شماتیک روش Single wall – Single Image -Panoramic (Film Outside – Source Inside)
- Double wall – Single Image (Film Outside – Source Outside)
- شماتیک روش Double wall – Single Image (Film Outside – Source Outside)

- Double wall – Double Image (Film Outside – Source Outside)
- شماتیک روش Double wall – Double Image (Film Outside – Source Outside)
- تفسیر فیلم R.T همراه با تصویر
- مقایسه روش R.T و U.T
- مزایا روش R.T
- معایب روش R.T
- معرفی روش جریان گردابی (Eddy Current)
- راکتانس
- آمپدانس
- شیوه استفاده در صنعت هوایی

## جلسه سیزدهم

- معرفی آزمون مخرب (D.T)
- زمان استفاده از D.T
- خواص مکانیکی مهم در فلزات
- استحکام (Strength)
- تنش چپست
- کرنش چپست
- دیاگرام تنش – کرنش
- خاصیت الاستیک
- خاصیت پلاستیک
- انعطاف پذیری (Ductility)
- فلزات نرم
- فلزات ترد
- سختی (Hardness)
- چقرمگی (Toughness)
- تست کشش به همراه تصویر و مثال
- تست سختی سنجی و انواع آن
- تست ضربه و انواع آن

- نوع شارپی
- نوع ایزود
- تست سلامت
- تست خمش
- تست خستگی
- تست تنش برشی
- عوامل مؤثر بر خواص مکانیکی فلزات
- تغییر ترکیب شیمیایی و اثر آن بر خواص مکانیکی فلزات به همراه تصاویر
- عملیات حرارتی و اثر آن بر خواص مکانیکی فلزات به همراه تصاویر
- عملیات مکانیکی و اثر آن بر خواص مکانیکی فلزات به همراه تصاویر
- عناصر آلیاژی و اثر آن بر خواص مکانیکی فلزات به همراه تصاویر
- معرفی آلیاژسازی
- تقسیم بندی فلزات آهنی و غیر آهنی
- انواع فولادهای کربنی
- فولاد کم کربن (Low Carbon Steel)
- فولاد کربن جزئی (Mild Carbon Steel)
- فولاد کربن متوسط (Medium Carbon Steel)
- فولاد پر کربن (High Carbon Steel)
- فولادهای ضد زنگ و انواع آن
- عناصر آلیاژی و اثرات آنها
- کربن و اثر آن بر خواص مکانیکی و فیزیکی
- فسفر و اثر آن بر خواص مکانیکی و فیزیکی
- گوگرد و اثر آن بر خواص مکانیکی و فیزیکی
- سیلیسیم و اثر آن بر خواص مکانیکی و فیزیکی
- منگنز و اثر آن بر خواص مکانیکی و فیزیکی
- کروم و اثر آن بر خواص مکانیکی و فیزیکی
- مولیبدن و اثر آن بر خواص مکانیکی و فیزیکی
- آلومینیوم و اثر آن بر خواص مکانیکی و فیزیکی
- نیکل و اثر آن بر خواص مکانیکی و فیزیکی
- وانادیوم و اثر آن بر خواص مکانیکی و فیزیکی

- نایوبیوم و اثر آن بر خواص مکانیکی و فیزیکی
- گازهای حل شده و اثر آن بر خواص مکانیکی و فیزیکی
- معرفی ساختار کریستالی عناصر
- اثر حرارت بر انرژی داخلی فلزات
- انجماد فلزات
- انواع ساختار کریستالی
- ساختار FCC
- ساختار BCC
- ساختار BCT
- ساختار HCP
- خاصیت آلوترופی
- سیستم‌های دوتایی
- دیاگرام آهن - کربن
- معرفی فاز میانی
- فاز آستنیت
- فاز فریت
- فاز آستنیت + فریت
- فاز پرلیت
- فاز آستنیت + سمنتیت
- دمای بحرانی در دیاگرام آهن - کربن
- فاز مارتنزیت
- عملیات حرارتی در فولادها
- کربن معادل، اثر آن و شیوه حساب کردن آن به همراه مثال عددی

## جلسه چهاردهم

- وظایف بازرس جوش
- وظایف بازرس جوش قبل از جوشکاری
- وظایف بازرس جوش در حین جوشکاری
- وظایف بازرس جوش بعد از جوشکاری
- نقشه های (Drawings)

- کدها (Code)
- بررسی برخی از کدهای معروف و زمینه اجرایی آن ها
- دستورالعمل جوشکاری چیست و نکات آن
- تأیید دستورالعمل جوشکاری
- روش های تأیید دستورالعمل جوشکاری
- روند تأیید WPS به وسیله انجام آزمون بر روی نمونه
- نمونه فرم دستورالعمل جوشکاری
- چگونگی پر کردن دستورالعمل جوشکاری
- Variable ها و انواع آن ها
- نکات مهم در مورد WPS
- چگونگی ایجاد تغییرات در WPS
- نمونه فرم PQR جوشکاری



# فصل دوم (آزمون ذرات مغناطیسی)

## جلسه اول

- معرفی آزمون ذرات مغناطیسی (Magnetic Particle Testing)
- عمق قابل استفاده
- اصول روش M.T
- تاریخچه روش M.T
- آشنایی با خواص مغناطیسی
- آشنایی با ساختار اتم
- Domain مغناطیسی در ساختار ماده
- چگونگی جهت‌گیری Domain ها
- چگونگی مغناطیس کردن
- چگونگی باقی ماندن مغناطیس در قطعه
- تئوری خطوط مغناطیسی
- خطوط میدان مغناطیسی و خواص آن
- شار مغناطیسی
- چگالی شار مغناطیسی
- دسته بندی مواد بر اساس خواص مغناطیس شدن
- مواد دایا مغناطیس
- موثر فرومغناطیس
- نمودار چگالی شار مغناطیسی به شار برای مواد مغناطیسی و دیامغناطیس و فرو مغناطیس
- مواد مغناطیسی و دیامغناطیس و فرو مغناطیس در جدول تناوبی
- نفوذ پذیری مواد (Permeability)
- مقایسه مواد مغناطیسی و دیامغناطیس و فرو مغناطیس بر روی نمودار Retentive- Permeability
- دسته بندی مواد فرو مغناطیس
- مواد فرو مغناطیس نرم (Soft) و خصوصیات
- مواد فرو مغناطیس ترد (Hard) و خصوصیات
- مقایسه مواد ترد و نرم
- نگهداشت مغناطیسی

- ارتباط Permeability با Retentivity
- هیستریزیس مغناطیسی
- منحنی بکر (Virgin Curve)
- معرفی استاندارد 9934-1-Eni so
- نشت شار مغناطیسی
- دلیل نشت شار مغناطیسی
- اثر ناپیوستگی در نشت میدان
- عمق ناپیوستگی و اثر آن در نشت میدان به همراه تصویر
- جهت ناپیوستگی و اثر آن در نشت میدان به همراه تصویر
- شکل ناپیوستگی و اثر آن در نشت میدان به همراه تصویر
- سائیز ناپیوستگی و اثر آن در نشت میدان به همراه تصویر
- نفوذ پذیری میدان مغناطیسی ماده
- میزان میدان مغناطیسی ماده

## جلسه دوم

- یوک چیست
- معرفی انواع ذرات استفاده شده
- ذرات خشک (Dry)
- ذرات تر (Wet)
- خصوصیات اصلی ذرات مغناطیسی
- خصوصیات تأثیر گذار بر تشکیل Indication
- خصوصیات ذرات خشک
- بهترین جریان برای ذرات خشک و دلایل آن
- محدودیت و مشکلات روش ذرات خشک
- مزایای استفاده از ذرات خشک
- خصوصیات اصلی ذرات تر
- مزایای استفاده از ذرات تر
- محدودیت استفاده از ذرات تر
- مقایسه ذرات تر و خشک
- روش ها گوناگون انجام آزمون M.T بر اساس اعمال میدان و ذرات

- Residual روش پسماند
- مزایای روش پسماند Residual
- معایب روش پسماند Residual
- روش پیوسته Continuous
- مزایای روش پیوسته Continuous
- معایب روش پیوسته Continuous
- روش‌ها گوناگون انجام آزمون M.T بر اساس نور و کنتراست
- روش نور مرئی (Visible)
- روش Fluorescent
- فرکانس‌های مختلف نور
- انواع اشعه U.V
- فلورسنت Fluorescent
- منابع تولید U.V
- لامپ بخار جیوه
- منابع تولید L.E.D
- معرفی واحد سنجش نور مرئی و حداقل‌های آن
- بلوک‌های کالیبراسیون
- بلوک Gauss Meter
- بلوک Betz Ring
- بلوک Pie Gauge
- بلوک Artificial Flow Shims
- مغناطیس زدایی Demagnetization
- دلایل مغناطیس زدایی
- روش‌های مختلف مغناطیس زدایی
- حرارت دهی تا دمای کوری یا بالاتر
- دمای کوری چیست
- مغناطیس زدایی با جریان متناوب
- مغناطیس زدایی با جریان مستقیم
- علائم حاصل از آزمون ذرات مغناطیسی
- علائم درست

- علایم غلط
- علایم Relevant
- کاربرد آزمون ذرات مغناطیسی
- مزایای روش M.T
- معایب روش M.T

## جلسه سوم

- کارگاه عملی تست ذرات مغناطیسی
- یادآوری مباحث آزمون M.T
- بلوک کالیبراسیون روش یوک آزمون ذرات مغناطیسی
- موارد مورد نیاز قبل از انجام آزمون
- معرفی اسپری های مورد استفاده در روش یوک
- اسپری کنتراست (white contrast paint)
- دلیل استفاده از اسپری کنتراست (white contrast paint)
- اسپری ذرات مغناطیسی یا جوهر (Ink)
- خواص و ساختار اسپری ذرات مغناطیسی یا جوهر (Ink)
- اسپری ذرات مغناطیسی فلورسنت (Fluorescent Ink)
- خواص و ساختار اسپری ذرات مغناطیسی فلورسنت (Fluorescent Ink)
- لامپ اشعه فرابنفش
- دستگاه یوک
- اجزای دستگاه یوک
- شیوه صحیح اعمال میدان مغناطیسی بر روی قطعه
- تست دستگاه یوک با استفاده از بلوک کالیبراسیون
- اسپری تمیز کننده (Cleaner)
- Pie Gauge
- شیوه استفاده از Cleaner
- شیوه استفاده از اسپری کنتراست (white contrast paint)
- چگونگی انجام تست و استفاده از اسپری ذرات مغناطیسی یا جوهر (Ink)
- چگونگی مشاهده و ارزیابی نشانه ها
- نکات مورد نیاز برای انجام تست ذرات مغناطیسی در شرایط Fluorescent

- استفاده از Pie Gauge
- چگونگی انجام تست و استفاده از اسپری ذرات مغناطیسی فلورسنت (Fluorescent Ink)



# فصل سوم (آزمون مایعات نافذ)

## جلسه اول

- آشنایی اولیه با آزمون مایعات نافذ
- مزایای روش آزمون مایعات نافذ
- مواد قابل تست در این روش
- خاصیت موئینگی
- تاریخچه تست P.T
- ترتیب انجام P.T
- تمیزکاری اولیه
- اعمال مایه نافذ
- زماندهی جهت نفوذ کامل
- زوددن مایع نافذ اضافی
- اعمال آشکارساز
- زماندهی برای آشکارسازی
- تفسیر
- تمیزکاری مناسب چیس و دلایل آن
- آلودگی چيست
- دسته بندی انواع آلودگی
- روش های رفع آلودگی
- روش های رفع آلودگی که نباید استفاده کرد و دلایل آن
- ملاحظات مورد نیاز تمیزکاری
- مایع نافذ
- خواص مایع نافذ
- معرفی خواص فیزیکی مایع نافذ
- کشش سطحی به همراه فرمول ها و مثال
- خاصیت موئینگی به همراه فرمول ها و مثال
- خاصیت ترکنندگی به همراه فرمول ها و مثال
- زاویه تماس بین سیال و جامد به همراه فرمول ها و مثال

- روش‌های اعمال مایع نافذ
- روش اسپری کردن
- روش برس زنی
- روش غوطه وری
- روش نیمه غوطه وری
- روش ریختن
- روش اسپری الکترواستاتیک
- انواع مایع نافذ بر اساس نحوه زدودن مایع نافذ اضافی
- Water Washable
- Post-Emulsifiable
- Solvent Removable
- انواع Dwell Time
- زمان نفوذ
- زمان آشکارسازی
- زمان معلق سازی
- عوامل مؤثر بر Dwell Time
- دما
- جنس قطعه
- فرآیند تولید قطعه
- نوع عیب مورد نظر
- نوع مایع نافذ
- زدودن مایع نافذ
- عوامل مؤثر در انتخاب نوع نافذ بر اساس نحوه زدودن مایع نافذ
- مراحل روش Solvent Removable
- مراحل روش Water Washable
- مراحل روش Post Emulsified-Lipophilic
- مراحل روش Post Emulsified-Aydrophilic

## جلسه دوم

- مزایای روش Solvent Removable

- محدودیت روش Solvent Removable
- مزایای روش Water Washable
- محدودیت روش Water Washable
- مزایای روش Post Emulsified
- محدودیت روش Post Emulsified
- نکات مربوط به آزمون مایعات نافذ
- خشک کردن پس از زدودن مایع نافذ در روش Water Washable
- خشک کردن پس از زدودن مایع نافذ در روش Post Emulsified
- خشک کردن پس از زدودن مایع نافذ در روش Solvent Removable
- آشکار سازی (Developing)
- Developer و شیوه اعمال آن
- نکات مورد توجه برای اعمال Developer
- خواص Developer
- انواع Developer
- نسبت حساسیت بین انواع Developer
- دسته بندی آزمون مایعات نافذ بر اساس نوع مایع نافذ
- Color Contrast
- Fluorescents
- منابع تولید نور UV
- لامپ های بخار جیوه
- لامپ های LED
- نشانه های قابل مشاهده در تست PT
- False Indication
- Non-Relevant Indication
- True Indication
- کنترل کیفیت مواد نافذ

## جلسه سوم

- کارگاه عملی آزمون مایعات نافذ
- یادآوری مباحث آزمون مایعات نافذ



- معرفی اسپری های تست مایعات نافذ
- اسپری پاک کننده (Cleaner)
- اسپری مایع نافذ (Penetrant)
- اسپری آشکار ساز (Developer)
- نکات مورد توجه قبل از شروع آزمون
- انجام آزمون در نور مرئی
- اعمال مایع نافذ
- زمان دهی برای نفوذ مایع نافذ
- زدودن مایع نافذ
- اعمال آشکار ساز
- چگونگی ایجاد نشانه ها
- تفسیر نشانه ها
- اعمال مایع نافذ
- انجام آزمون در شرایط فلئورسنت
- زمان دهی برای نفوذ مایع نافذ
- زدودن مایع نافذ
- اعمال آشکار ساز
- چگونگی ایجاد نشانه ها
- تفسیر نشانه ها

# فصل چهارم (آزمون التراسونیک، فراصوت)

## جلسه اول

- آشنایی اولیه با آزمون التراسونیک
- تاریخچه آزمون التراسونیک
- دلایل برتری امواج فراصوت به امواج صوتی معمولی
- حرکت نوسانی
- مفهوم نوسان
- نوسان و فرمول های آن
- دامنه نوسان
- حل مسائل مربوط به نوسان
- طیف آکوستیک
- دامنه شنوایی
- الاستیسیته (Elasticity) و صلیبیت (Rigidity)
- مدهای انتشار صوت
- امواج طولی (Longitudinal Wave)
- شیوه انتشار امواج طولی (Longitudinal Wave)
- امواج عرضی (Shear Wave)
- شیوه انتشار امواج عرضی (Shear Wave)
- امواج سطحی (Surface Wave)
- شیوه انتشار امواج سطحی (Surface Wave)
- امواج خزشی (Creeping Wave)
- شیوه انتشار امواج خزشی (Creeping Wave)
- امواج بشقابی (Plate Wave)
- شیوه انتشار امواج بشقابی (Plate Wave)
- موج متقارن بشقابی
- موج غیرمتقارن بشقابی
- مقایسه امواج بشقابی، خزشی، سطحی، عرضی و طولی
- سرعت امواج صوتی به همراه فرمول

- چند مثال از سرعت صوت در محیط های مختلف
- صوت پیوسته و صوت ضربانی
- پارامترهای تاثیر گذار بر حرکت صوت در محیط
- پدیده های مرتبط با حرکت صوت
- پدیده Reflection
- پدیده Mode Conversion
- پدیده Diffraction
- پدیده Resonance
- پدیده Attenuation
- رفتار صوت در برخورد عمود
- امیدانس آکوستیک به همراه فرمول و مسائل مربوطه
- ضریب بازتابش صوت به همراه فرمول و مسائل مربوطه
- ضریب عبور صوت به همراه فرمول و مسائل مربوطه
- رفتار صوت در برخورد زاویه ای
- بررسی میزان عبور صوت و انعکاس آن در برخورد زاویه ای

## جلسه دوم

- قانون Snell
- پارامترهای قانون Snell
- فرمول به همراه حل مسئله
- زاویه بحرانی اول و فرمول به همراه حل مسئله
- زاویه بحرانی دوم و فرمول به همراه حل مسئله
- پدیده Mod conversion
- ارسال با زاویه کمتر از زاویه بحرانی اول و فرمول به همراه حل مسئله
- نتایج ارسال با زاویه کمتر
- ارسال با زاویه بیشتر از زاویه بحرانی دوم و فرمول به همراه حل مسئله
- بدست آوردن زاویه شکست در محیط های مختلف به همراه حل مسئله

## جلسه سوم

- ترنسدیوسرهای مختلف
- تولید امواج اولتراسونیک

- تولید امواج اولتراسونیک با پیزوالکتریک
- چگونگی تولید ترانسدیوسرهای مصنوعی
- دمای کوری
- خواص و مزیت‌های ترانسدیوسرهای مصنوعی
- شناخت کریستال‌های پیزوالکتریک piezoelectric
- کریستال کوارتز QUARTZ
- مزایای کریستال کوارتز
- معایب کریستال کوارتز
- شناخت لیتیم سولفات LITHIUM SULPHATE
- مزایا لیتیم سولفات
- معایب لیتیم سولفات
- شناخت باریم تیتانات barium titanate
- مزایا باریم تیتانات
- معایب باریم تیتانات
- شناخت Lead zirconat titanate
- مزایا Lead zirconat titanate
- شناخت پلیمر polyvinil chloride
- مزایا polyvinil chloride
- پروب چیست
- انواع پروب‌های تست اولتراسونیک
- انواع اتصالات کابلی
- شیوه پیدا کردن برش مناسب برای کریستال به همراه فرمول و حل مسئله
- پروب نرمال
- شماتیک و اجزا پروب نرمال
- پروب زاویه‌ای
- شماتیک و اجزا پروب زاویه‌ای
- Perspex Wedge
- Probe Shoe
- دلیل استفاده از پرسپکس
- مزایای استفاده از پروب نرمال

- معایب استفاده از پروب نرمال

## جلسه چهارم

- محورهای موجود در دستگاه اولتراسونیک
- محور افقی
- محور عمودی
- صوت و فرمول‌های مربوطه
- آشنایی با دسیبل و فرمول آن
- روش استفاده از دسیبل
- دسیبل در دستگاه اولتراسونیک
- تاثیر افزایش و کاهش دسیبل در دستگاه
- پدیده تضعیف (Attenuation)
- دلایل تضعیف
- Geometrical Spreading و عوامل آن
- اثرات تداخل
- واگرایی پرتوی صوتی به همراه حل مسئله
- دسته موج فراصوتی و انواع میدان آن
- میدان نزدیک به همراه فرمول و حل مسئله
- میدان دور
- محدوده انتقال
- Scattering
- Absorption
- محاسبه قطر دسته پرتو
- محاسبه منطقه تحت پوشش دسته پرتو

## جلسه پنجم

- Scattering چیست
- عوامل تاثیر گزار در آن
- مقایسه Scattering به صورت تصویری
- Absorption چیست
- عوامل تاثیر گزار در آن

- واحد اندازه گیری Attenuation
- بررسی جدول Attenuation
- روش های اولتراسونیک
- روش Through Transmitter
- مزایا Through Transmitter
- معایب Through Transmitter
- شماتیک روش Through Transmitter
- روش Pulse Echo
- برتری روش Pulse Echo
- اساس کار روش Pulse Echo
- مزایای روش Pulse Echo
- معایب روش Pulse Echo
- PRF چیست
- دلایل وابستگی روش Pulse Echo به جهت عیب
- نکات تکمیلی روش Pulse Echo
- انواع پالس
- پالس مطلوب برای روش Pulse Echo
- اثر Damping
- دلایل استفاده از Damper
- عوامل تاثیر گذار در پهنا یک پالس
- انرژی بیشتر پالس الکتریکی اولیه
- تعداد نوسان ها در پالس صوتی
- کریستال ضخیم تر
- تاثیر پهنای پالس صوتی بر Resolution
- شناخت و مقایسه Resolution خوب و بد
- روش Immersion
- ساز و کار روش Immersion
- دلایل استفاده از روش Immersion
- مزایا روش Immersion
- معایب روش Immersion

- Transmission With Reflection روش
- Transmission With Reflection ساز و کار روش
- مزایا Transmission With Reflection
- روش Resonance

## جلسه ششم

- لوله اشعه کاتدی
- شماتیک و اجزای لوله اشعه کاتدی
- شیوه کار لوله اشعه کاتدی
- سیستم پالس - اکو
- اجزای سیستم پالس - اکو
- ساز و کار سیستم پالس - اکو
- فشار صوت به همراه فرمول
- شدت صوت به همواه فرمول
- نحوه نمایش تصاویر در التراسونیک
- نمای A-Scan
- محور عمود در نمای A-Scan
- محور افق در نمای A-Scan
- نمای B-Scan
- نمای C-Scan
- نمای D-Scan
- مقایسه نقاط قوت و ضعف هر کدام از نماها
- کالیبراسیون
- دلیل انجام کالیبراسیون
- انواع کالیبراسیون
- کالیبراسیون مسافت
- کالیبراسیون حساسیت
- بلوک های کالیبراسیون و مرجع
- بازتاب دهنده های داخل بلوک ها
- بازتاب دهنده Back wall

- بازتاب دهنده سوراخ کناری
- بازتاب دهنده سوراخ زیرین کف تخت
- بازتاب دهنده Notch
- بازتاب دهنده Curve
- بلوک کالیبراسیون V1
- شماتیک بلوک کالیبراسیون V1
- اجزا بلوک کالیبراسیون V1
- کاربرد بلوک کالیبراسیون V1
- بلوک کالیبراسیون V2
- شماتیک بلوک کالیبراسیون V2
- اجزا بلوک کالیبراسیون V2
- کاربرد بلوک کالیبراسیون V2
- بلوک مرجع ASME DAC
- شماتیک بلوک مرجع ASME DAC
- اجزا بلوک مرجع ASME DAC
- کاربرد بلوک مرجع ASME DAC
- بلوک Area Amplitude
- شماتیک بلوک مرجع Area Amplitude
- اجزا بلوک مرجع Area Amplitude
- کاربرد بلوک مرجع Area Amplitude
- کاربردهای پروب نرمال
- انتخاب رنج مناسب برای پروب نرمال
- آشنایی با کلیدهای اصلی دستگاه التراسونیک
- کلید Range
- کارایی کلید Range
- کلید D-Delay
- کارایی کلید D-Delay
- کلید P-Delay
- کارایی کلید P-Delay
- کلید Velocity



- کارایی کلید Velocity

- کلید Gain

- کارایی کلید Gain

- کلید Gate

- کارایی کلید Gate

## جلسه هفتم

- کالیبره کردن ضخامت

- انتخاب رنج Range صحیح

- بلوک کالیبراسیون

- چگونگی انتخاب بلوک کالیبراسون برای کالیبره کردن در رنج خاص

- مراحل کالیبره کرد

- تعیین رنج

- تعیین سرعت صوت

- تعیین D-Dlay

- تعیین P-Delay

- چگونگی تغییر و استفاده از سرعت صوت

- چگونگی تغییر و استفاده از D-Delay

- چگونگی تغییر و استفاده از P-Delay

- گیت Gate و کارایی آن

- چگونگی استفاده از گیت Gate

- چگونگی استفاده از بلوک ۱۷ برای کالیبراسیون

- چگونگی استفاده از بلوک ۲۷ برای کالیبراسیون

## جلسه هشتم

- حل مسئله مرتبط با پروب نرمال

- کالیبراسیون با یک جنس و انجام تست با جنس دیگر

- مسئله مربوطه

- کالیبراسیون صحت سلامت دستگاه

- Amplitude Control Linearity

- دلیل انجام Amplitude Control Linearity

• چگونگی عملکرد Amplitude Control Linearity

• Screen Height Linearity

• دلیل انجام Screen Height Linearity

• چگونگی عملکرد Screen Height Linearity

• Time Base Linearity

• دلیل انجام Time Base Linearity

• چگونگی عملکرد Time Base Linearity

• استفاده از پروب نرمال

• استفاده پروب نرمال برای ضخامت سنجی

• چگونگی ایجاد و تغییر اکو در مقابل عیوب و ناپیوستگی ها

• استفاده پروب نرمال برای یافتن عیوب (تورق)

• پروب زاویه ای

• کاربردها

• تست جوش

• بررسی ناپیوستگی های فرآیند تولید یا سرویس

## جلسه نهم

• آموزش دستگاه التراسونیک، پارامترها و کلیدهای آن

• کلید کانفیگ (Configuration)

• پارامتر زاویه (Probe Angle)

• پارامتر K- Value

• پارامتر X- Value

• پارامتر Thickness

• پارامتر Power

• پارامتر Damp

• پارامتر Dual or Single

• پارامتر PRF

• پارامتر Time

• پارامتر Date

• پارامتر Brightness

- علامت های روی صفحه
- فلش افقی
- فلش عمودی
- فلش اریب
- کلید Basic
- پارامتر Gain
- پارامتر Step
- پارامتر Velocity
- پارامتر Delay
- پارامتر P-Delay یا P-Zero
- پارامتر Reject
- شیوه اتصال کابل
- پروب نرمال
- اتصال پروب نرمال
- اعداد روی پروب نرمال
- کوپلنت (Couplet)
- انواع کوپلنت
- کالیبراسیون مسافت
- انتخاب رنج مناسب
- تغییرات مورد نیاز بر روی المان های دستگاه
- چگونگی استفاده از پروب نرمال
- چگونگی استفاده از گیت (Gate)
- تغییر P-zero و تغییر Velocity برای کالیبراسیون
- ضخامت سنجی با استفاده از پروب نرمال
- استفاده از Side Drilled Hole بلوک V1 برای تعیین Dead Zone
- نسبت بین سرعت صوت در فولاد و آلومینیم
- کالیبراسیون برای آلومینیم
- ضخامت سنجی آلومینیم
- پیدا کرد B-Scan و C-Scan

## جلسه دهم

- کالیبراسیون Amplitude Control Linearity
- کالیبراسیون Screen Height Linearity
- کالیبراسیون Time Base Linearity

## جلسه یازدهم

- پروب زاویه‌ای
- مسائل پروب زاویه‌ای
- استفاده از پروب زاویه‌ای
- یافتن نقطه Index
- یافتن زاویه پروب زاویه‌ای
- کالیبراسیون دستگاه اولتراسونیک برای پروب زاویه‌ای
- چگونگی استفاده از پروب زاویه‌ای
- یاد آوری Half Skip
- Half Skip Distance
- Full Skip
- Full Skip Distance
- فاکتور S بر روی مانیتور دستگاه
- چگونگی یافتن عمق عیب
- چگونگی یافتن فاصله افقی پروب تا عیب
- حل مسئله
- پیدا کردن عمق در Leg های مختلف
- پیدا کردن نقطه Index
- کالیبره کردن با پروب زاویه‌ای
- پیدا کردن ناپیوستگی‌ها
- بلوک DAC
- نمودار DAC
- اعداد مورد نیاز برای نمودار DAC
- استفاده از بلوک DAC
- کشیدن نمودار DAC با استفاده از دستگاه

## جلسه دوازدهم

- مباحث تئوری کالیبراسیون حساسیت
- دلایل کالیبراسیون حساسیت
- چگونگی کالیبراسیون حساسیت
- معرفی استاندارد ASME
- رسم منحنی DAC
- DAC در جوش Plate
- بلوک DAC-PLATE
- DAC در جوش Pipe
- بلوک DAC-PIPE
- محاسبات مورد نیاز برای رسم نمودار DAC
- چگونگی کشیدن نمودار DAC با استفاده از بلوک Plate
- چگونگی کشیدن نمودار DAC با استفاده از بلوک Pipe
- دلایل استفاده از نمودار DAC

## جلسه سیزدهم

- بلوک DAC-Pipe
- رفتار صوت درون بلوک DAC-Pipe
- ساز و کار بلوک DAC-Pipe
- استفاده از بلوک DAC-Pipe
- کشیدن نمودار DAC با استفاده از DAC-Pipe

## جلسه چهاردهم

- استاندارد AWS
- چگونگی تنظیم دستگاه برای استاندارد AWS
- کشیدن نمودار AWS
- چگونگی استفاده از نمودار AWS
- مثال مربوط به نمودار AWS
- پیشنهاد تست قطعه
- علائم مورد نیاز روی دستگاه برای تشخیص ناپیوستگی

- تفسیر Interpretation
- عوامل مهم در تفسیر
- شناخت فرآیند تولید یا سرویس
- محل ناپیوستگی
- اذتفاع اكو ناشی از ناپیوستگی
- استاتیک اكو و انواع آن
- اكو صاف و تکی
- اكو تکی و شاخه ای
- اكو چند شاخه
- دینامیک اكو
- ارزیابی Evaluation
- تفسیر
- ارتفاع اكو
- طول ناپیوستگی

## جلسه پانزدهم

- نحوه اسکن و انواع آن
- اسکن عمودی Transverse
- اسکن جانبی Lateral
- اسکن دورانی Orbital
- اسکن چرخشی Rotation
- دینامک اكو در مقابل ناپیوستگی ها
- داینامیک ناپیوستگی حجمی در اسکن عمودی Transverse
- داینامیک ناپیوستگی حجمی در اسکن جانبی Lateral
- داینامیک ناپیوستگی حجمی در اسکن دورانی Orbital
- داینامیک ناپیوستگی حجمی در اسکن چرخشی Rotation
- ناپیوستگی صفحه ای عمود بر دسته پرتو
- داینامیک ناپیوستگی صفحه ای عمود بر دسته پرتو در اسکن عمودی Transverse
- داینامیک ناپیوستگی صفحه ای عمود بر دسته پرتو در اسکن جانبی Lateral
- داینامیک ناپیوستگی صفحه ای عمود بر دسته پرتو در اسکن دورانی Orbital

- داینامیک ناپیوستگی صفحه ای عمود بر دسته پرتو در اسکن چرخشی Rotation
- ناپیوستگی چند صفحه ای عمود بر دسته پرتو
- داینامیک چند ناپیوستگی صفحه ای عمود بر دسته پرتو در اسکن عمودی Transverse
- داینامیک چند ناپیوستگی صفحه ای عمود بر دسته پرتو در اسکن جانبی Lateral
- داینامیک چند ناپیوستگی صفحه ای عمود بر دسته پرتو در اسکن دورانی Orbital
- داینامیک چند ناپیوستگی صفحه ای عمود بر دسته پرتو در اسکن چرخشی Rotation
- ناپیوستگی چند صفحه ای غیر عمود بر دسته پرتو
- داینامیک چند ناپیوستگی صفحه ای غیر عمود بر دسته پرتو در اسکن عمودی Transverse
- داینامیک چند ناپیوستگی صفحه ای غیر عمود بر دسته پرتو در اسکن جانبی Lateral
- داینامیک چند ناپیوستگی صفحه ای غیر عمود بر دسته پرتو در اسکن دورانی Orbital
- داینامیک چند ناپیوستگی صفحه ای غیر عمود بر دسته پرتو در اسکن چرخشی Rotation

## جلسه شانزدهم

- ناپیوستگی SW-LOF
- شیوه اسکن ناپیوستگی SW-LOF
- ناپیوستگی LOF
- شیوه اسکن ناپیوستگی SW-LOF
- ناپیوستگی Slag
- شیوه اسکن ناپیوستگی Slag
- ناپیوستگی Porosity
- شیوه اسکن ناپیوستگی Porosity
- ناپیوستگی های موجود در گرده جوش
- شیوه اسکن ناپیوستگی های موجود در گرده جوش
- ناپیوستگی های موجود در ریشه جوش
- شیوه اسکن ناپیوستگی های موجود در ریشه جوش
- ناپیوستگی نفوذ جوش از ریشه
- ناپیوستگی های موجود در ریشه جوش
- شیوه اسکن ناپیوستگی های موجود در ریشه جوش
- ناپیوستگی Root LOF
- شیوه اسکن ناپیوستگی Root LOF

- ناپیوستگی عدم همترازی خطی Linear Miss Alignments
- شیوه اسکن ناپیوستگی عدم همترازی خطی Linear Miss Alignments
- ناپیوستگی Under Cut
- شیوه اسکن ناپیوستگی Under Cut
- ناپیوستگی Burn Through
- شیوه اسکن ناپیوستگی Burn Through
- ناپیوستگی Root Concavity
- شیوه اسکن ناپیوستگی Root Concavity

## جلسه هفدهم

- نحوه انتخاب پروب
- انتخاب فرکانس مناسب
- فرکانس مناسب بر اساس جنس قطعه
- فرکانس مناسب بر اساس هندسه قطعه
- انتخاب زاویه مناسب
- زاویه مناسب بر اساس هندسه قطعه
- زاویه مناسب بر اساس محل مورد اسکن و عمق مورد اسکن در قطعه
- زاویه مناسب برای ریشه جوش
- زاویه مناسب برای گرده جوش
- زاویه مناسب برای برای میانه جوش
- چگونگی انتخاب انواع ابعاد کریستال

## جلسه هجدهم

- روش های اندازه گیری عیوب
- روش dB-Drop<sub>6</sub>
- اصول روش dB-Drop<sub>6</sub>
- شیوه انجام روش dB-Drop<sub>6</sub>
- روش dB-Drop<sub>20</sub>
- اصول روش dB-Drop<sub>20</sub>
- شیوه انجام روش dB-Drop<sub>20</sub>
- دلایل اندازه گیری ناپیوستگی



• Maximum Amplitude روش

• Maximum Amplitude اصول

• Maximum Amplitude چگونگی انجام

• روش DGS

• اصول DGS

• منحنی DGS

• چگونگی انجام DGS

• نکات تکمیلی آزمون التراسونیک



# فصل پنجم (تفسیر فیلم رادیوگرافی)

## جلسه اول

- تفسیر فیلم رادیو گرافی
- معرفی آزمون رادیوگرافی
- مقایسه روش رادیوگرافی با التراسونیک
- اساس تفسیر فیلم رادیوگرافی
- ایمنی در آزمون رادیوگرافی
- منابع تولید اشعه رادیواکتیو
- عنصر رادیوم
- مزایای عنصر رادیوم
- معایب عنصر رادیوم
- چشمه های رادیو اکتیو مصنوعی
- اکتیویته
- اکتیویته ویژه
- نشر پرتو گاما ویژه
- رادیو ایزوتوپ های تولید کننده اشعه گاما
- سزیم
- کبالت
- ایریدیوم
- تالیوم
- سلنیم
- ایتربیوم
- مزایای پرتو گاما نسبت به پرتو X
- معایب پرتو گاما نسبت به پرتو X

## جلسه دوم

- منابع تابش اشعه رادیویی
- مباحث اولیه اشعه رادیویی
- ساختار اتم

- مدل اتمی بور
- بررسی الکترون، پروتون و نوترون و مقایسه آن ها
- الزامات تولید پرتو X
- تیوب اشعه X
- کاتد
- چگونگی تولید الکترون مورد نیاز
- سرعت الکترون ها و تاثیر آن
- آند
- تارگت (Target)
- چگونگی برخورد الکترون ها با تارگت
- قانون برمشتر لانگ
- درجه برلیومی
- طیف پرتو X
- حد کوانتوم (Quantum Limit)
- فرمول Duane-Hunt
- شدت پرتو
- انرژی طول موج معینی از پرتو X
- تاثیر افزایش و کاهش KV بر طیف پرتو X
- KV مورد نیاز بر حسب جنس و ضخامت قطعه
- تاثیر افزایش و کاهش آمپر بر طیف پرتو X

## جلسه سوم

- اشعه گاما
- چشمه های رادیواکتیو
- رادیواکتیویته (Radio Activity)
- پرتو های  $\alpha$  ،  $\beta$  و  $\gamma$  و مقایسه آن ها
- ساختار اتم
- ایزوتوپ
- ایزوتوپ پایدار و ناپایدار
- رادیو ایزوتوپ ها

- Radioactive Decay
- ذرات  $\alpha$
- ذرات  $\beta$
- ذرات  $\gamma$
- چشمه های رادیواکتیو طبیعی
- عمل Activation
- نحوه تولید ایزوتوپ های رادیواکتیو
- چشمه های رادیواکتیو مصنوعی
- پدیده واپاشی (Disintegration)
- نیمه عمر (Half Life)
- اکتیویته و یا رادیواکتیویته
- Radioactive Isotope Decay
- بررسی واپاشی عنصر Iridium 192
- نکات مهم در استفاده از پرتو گاما
- اکتیویته ویژه
- رادیو ایزوتوپ های تولید کننده پرتو گاما
- ایریدوم ۱۹۲
- کبالت ۶۰
- مقایسه ایریدوم ۱۹۲ و کبالت ۶۰
- مقایسه بین دیگر رادیو ایزوتوپ های تولید کننده پرتو گاما
- مزایای استفاده از پرتو گاما به جای X
- معایب استفاده از پرتو گاما به جای X

## جلسه چهارم

- اساس روش پرتو نگاری
- پراکنش (Scattering)
- اثر پراکنش
- فاکتور Build Up Factor
- عوامل دخیل در فاکتور Build Up Factor
- روش های کاهش Scattering

- فیلترها
- محل قرار گیری فیلترها
- صفحات فزون ساز سربی
- اصطلاحات و تعاریف آن ها
- FFD
- SFD
- FOD
- SOD
- OFD
- تکنیک‌های رادیوگرافی
- Single wall – Single Image (Film Inside – Source Outside)
- شماتیک روش (Single wall – Single Image (Film Inside – Source Outside)
- نکات روش (Single wall – Single Image (Film Inside – Source Outside)
- مراحل انجام (Single wall – Single Image (Film Inside – Source Outside)
- چگونگی تفسیر عکس روش (Single wall – Single Image (Film Inside – Source Outside)
- مزایا و معایب روش (Single wall – Single Image (Film Inside – Source Outside)
- (Single wall – Single Image -Panoramic (Film Outside – Source Inside)
- شماتیک روش (Single wall – Single Image -Panoramic (Film Outside – Source Inside)
- نکات روش (Single wall – Single Image -Panoramic (Film Outside – Source Inside)
- مراحل انجام (Single wall – Single Image -Panoramic (Film Outside – Source Inside)
- چگونگی تفسیر عکس روش (Single wall – Single Image -Panoramic (Film Outside – Source Inside)
- مزایا و معایب روش (Single wall – Single Image -Panoramic (Film Outside – Source Inside)
- (Double wall – Single Image (Film Outside – Source Outside)
- شماتیک روش (Double wall – Single Image (Film Outside – Source Outside)
- نکات روش (Double wall – Single Image (Film Outside – Source Outside)
- مراحل انجام (Double wall – Single Image (Film Outside – Source Outside)
- چگونگی تفسیر عکس روش (Double wall – Single Image (Film Outside – Source Outside)
- مزایا و معایب روش (Double wall – Single Image (Film Outside – Source Outside)
- (Double wall – Double Image (Film Outside – Source Outside)
- شماتیک روش (Double wall – Double Image (Film Outside – Source Outside)

- نکات روش Double wall – Double Image (Film Outside – Source Outside)
- مراحل انجام Double wall – Double Image (Film Outside – Source Outside)
- چگونگی تفسیر عکس روش Double wall – Double Image (Film Outside – Source Outside)
- مزایا و معایب روش Double wall – Double Image (Film Outside – Source Outside)
- Sandwich Technique
- شماتیک روش Sandwich Technique
- نکات روش Sandwich Technique
- مراحل انجام Sandwich Technique
- چگونگی تفسیر عکس روش Sandwich Technique
- مزایا و معایب روش Sandwich Technique
- Parallax Or Tube Shift Technique
- شماتیک روش Parallax Or Tube Shift Technique
- نکات روش Parallax Or Tube Shift Technique
- مراحل انجام Parallax Or Tube Shift Technique
- چگونگی تفسیر عکس روش Parallax Or Tube Shift Technique
- مزایا و معایب روش Parallax Or Tube Shift Technique
- Fluoroscopy
- شماتیک روش Fluoroscopy
- نکات روش Fluoroscopy
- مراحل انجام Fluoroscopy
- چگونگی تفسیر عکس روش Fluoroscopy
- مزایا و معایب روش Fluoroscopy
- کیفیت در رادیوگرافی
- فاکتورهای موثر در کیفیت رادیوگرافی
- Definition
- موارد تاثیر گذار در Definition
- Contrast
- موارد تاثیر گذار در Contrast
- نوع فیلم
- دانسیته فیلم

- قسمت های مختلف فیلم رادیوگرافی
- Base
- Subbing
- Emulsion
- Super Coat
- انواع فیلم های رادیوگرافی
- دانه بندی فیلم رادیوگرافی
- دسته بندی فیلم ها بر اساس استاندارد ASME
- منحنی Hurter - Driffield
- صفحه های فزون ساز سربی
- انواع صفحه های فزون ساز سربی

## جلسه پنجم

- اجزای سازنده فیلم رادیوگرافی
- Base و ساختار آن
- خواص مورد نیاز برای Base
- Subbing چیست
- لایه امولسیون و ساختار آن
- لایه محافظ چیست و کاربرد آن
- انواع فیلم های رادیوگرافی
- سطوح مختلف فیلم رادیوگرافی بر اساس استاندارد ASTM
- بررسی منحنی مشخصه فیلم رادیوگرافی
- بررسی اثر دانسیته بر سرعت رادیوگرافی
- معرفی صفحات فزون ساز، ساختار آن و دلایل استفاده از آن
- چگونگی تاثیر گزاری اشعه بر روی فیلم
- معرفی Lead Screens
- معرفی Fluorescent Screens
- دلایل استفاده از Fluorescent
- معرفی Metallic Screens
- ترکیبات Metallic Screens

- دلایل استفاده از Metallic Screens
- عدم وضوح هندسی چیست و دلایل آن
- دلایل ایجاد عدم وضوح هندسی و شیوه جلوگیری از آن
- فرمول محاسبه عدم وضوح
- چگونگی پیدا کردن حداقل فاصله منبع تا قطعه و منبع تا فیلم
- IQI چیست به همراه انواع و روش های آن
- مفاهیم اولیه آزمون رادیوگرافی
- اساس کار رادیوگرافی
- چگونگی تاثیرگذاری اشعه بر روی فیلم
- شماتیک روش رادیوگرافی

## جلسه ششم

- جذب و تفرق در رادیوگرافی
- Scattering چیست و دلایل آن
- روش های ایجاد Scattering
- چگونگی جلوگیری و کاهش Scattering
- عیوب جوش در رادیوگرافی
- چگونگی تفسیر عکس رادیوگرافی
- بررسی انواع عیوب جوش در فیلم رادیوگرافی

## جلسه هفتم

- انواع Artifacts
- خراش (Film Scratches)
- Reticulation
- Diffraction Mottle
- Dust, Lint, Grime Mark
- Water Mark
- Crimping Mark
- Other Artifacts
- ظهور و ثبوت
- مراحل ظهور و ثبوت



- Latent Image
- Processing System
- Developer
- Stop bath
- Fixer
- Washing
- Drying
- آموزش Image Quality Indicator
- انواع IQI
- استاندارد DIN
- استاندارد BS EN 462-1
- شماتیک انواع IQI ها
- استاندارد BS 3971 Duplex
- شیوه به دست آوردن حساسیت از روی IQI

## جلسه هشتم

- حساسیت در رادیوگرافی
- فاکتور Definition چیست و عوامل تاثیر گذار در آن
- فاکتور Contrast چیست و عوامل تاثیر گذار در آن
- عوامل تاثیر گذار در حساسیت
- معرفی دانسیته فیلم و موارد دخیل در تغییر آن
- دلایل عدم وضوح بر روی فیلم رادیوگرافی
- Process و تاثیر آن بر روی فیلم رادیوگرافی
- Sharpness و تاثیر آن بر روی فیلم رادیوگرافی
- Graininess و تاثیر آن بر روی فیلم رادیوگرافی
- معرفی و توضیح Latitude
- جدول انتخاب فیلم و استفاده از آن

## جلسه نهم

- کارگاه عملی تفسیر عکس رادیوگرافی
- چگونگی استفاده از viewer

- چگومگی قرار دادن فیلم و تفسیر آن
- بررسی انواع عیوب در عکس رادیوگرافی



# فصل ششم (استانداردهای آزمون غیرمخرب)

## جلسه اول (استاندارد MT)

- استاندارد 5 ASME SECTION
- ARTICLE 7 - MAGNETIC PARTICLE EXAMINATION
- بخش SCOPE
- بخش GENERAL
- بخش WRITTEN PROCEDURE REQUIREMENTS
- بخش Procedure Qualification
- بخش EQUIPMENT
- بخش EXAMINATION MEDIUM
- جدول مربوط به Requirements of a Magnetic Particle Examination Procedure
- بخش MISCELLANEOUS REQUIREMENTS
- بخش SURFACE CONDITIONING
- بخش Preparation
- بخش Nonmagnetic Surface Contrast Enhancement
- بخش TECHNIQUES
- بخش PROD TECHNIQUE
- بخش TECHNIQUE LONGITUDINAL MAGNETIZATION
- بخش Magnetizing Procedure
- بخش Magnetic Field Strength
- بخش CIRCULAR MAGNETIZATION TECHNIQUE
- بخش Direct Contact Technique

## جلسه دوم (استاندارد MT)

- بخش Central Conductor Technique
- بخش YOKE TECHNIQUE
- بخش TECHNIQUE MULTIDIRECTIONAL MAGNETIZATION
- بخش Magnetizing Procedure
- بخش Magnetic Field Strength

- CALIBRATION بخش
- FREQUENCY OF CALIBRATION بخش
- Magnetizing Equipment بخش
- Light Meters بخش
- LIFTING POWER OF YOKES بخش

## جلسه سوم (استاندارد MT)

- GAUSSMETERS بخش
- DIRECTION MAGNETIC FIELD ADEQUACY AND Application بخش
- Magnetic Field Adequacy بخش
- Magnetic Field Direction بخش
- WET PARTICLE CONCENTRATION AND CONTAMINATION بخش
- Concentration بخش
- Settling Volumes بخش
- Contamination بخش
- UNITS SYSTEM PERFORMANCE OF HORIZONTAL EXAMINATION بخش
- PRELIMINARY EXAMINATION بخش
- DIRECTION OF MAGNETIZATION بخش
- METHOD OF EXAMINATION بخش
- EXAMINATION COVERAGE بخش
- RECTIFIED CURRENT بخش
- EXCESS PARTICLE REMOVAL بخش
- INTERPRETATION بخش
- Visible (Color Contrast) Magnetic Particles بخش
- Fluorescent Magnetic Particles بخش
- DEMAGNETIZATION بخش
- POST-EXAMINATION CLEANING بخش
- EVALUATION بخش

- DOCUMENTATION بخش
- TECHNIQUE SKETCH MULTIDIRECTIONAL MAGNETIZATION بخش
- RECORDING OF INDICATIONS بخش
- Nonrejectable Indications بخش
- Rejectable Indications بخش
- EXAMINATION RECORDS بخش
- MANDATORY APPENDIX 1
- MANDATORY APPENDIX 3
- MANDATORY APPENDIX 4
- MANDATORY APPENDIX 5
- NONMANDATORY APPENDIX A
- Standard Guide for Magnetic Particle Testing

## جلسه چهارم (استاندارد PT)

- استاندارد 5 ASME SECTION
- ARTICLE 6 - PENETRANT EXAMINATION
- تغییرات نسبت به ۲۰۱۷
- بخش SCOP
- بخش GENERAL
- بخش WRITTEN PROCEDURE REQUIREMENTS
- جدول مربوط به Requirements of a Liquid Penetrant Examination Procedure
- بخش EQUIPMENT
- بخش MISCELLANEOUS REQUIREMENTS
- بخش CONTROL OF CONTAMINANTS
- بخش SURFACE PREPERATION
- بخش DRYING AFTER PREPARATION
- بخش TECHNIQUE
- بخش TEMPERATURES TECHNIQUES FOR STANDARD
- بخش TEMPERATURES TECHNIQUES FOR NONSTANDARD
- بخش TECHNIQUE RESTRICTIONS

- CALIBRATION بخش
- EXAMINATION بخش
- PENETRANT APPLICATION بخش
- PENETRATION (DWELL) TIME بخش
- EXCESS PENETRANT REMOVAL بخش
- Water-Washable Penetrants بخش
- Post-Emulsification Penetrants بخش
- Solvent Removable Penetrants بخش
- REMOVAL DRYING AFTER EXCESS PENETRANT بخش
- DEVELOPING بخش
- Dry Developer Application بخش
- Wet Developer Application بخش
- Developing Time بخش
- **جلسه پنجم (استاندارد PT)**
- INTERPRETATION بخش
- Characterizing Indication بخش
- Color Contrast Penetrants بخش
- Fluorescent Penetrants بخش
- POST-EXAMINATION CLEANING بخش
- EVALUATION بخش
- DOCUMENTATION بخش
- RECORDING OF INDICATIONS بخش
- EXAMINATION RECORDS بخش
- MANDATORY APPENDIX 2
- MANDATORY APPENDIX 3
- استاندارد 8 ASME SECTION
- SCOPE بخش
- PERSONNEL NONDESTRUCTIVE EXAMINATION CERTIFICATION OF COMPETENCY OF بخش
- EVALUATION OF INDICATIONS بخش

- ACCEPTANCE STANDARDS بخش
- REPAIR REQUIREMENTS بخش
- استاندارد AWS
- حد پذیرش عیوب بر اساس استاندارد AWS
- دسته بندی عیوب بر اساس استاندارد AWS
- چگونگی اندازه گیری عیوب بر اساس استاندارد AWS
- چگونگی نوشتن و پرکردن برگه خبر (REPORT)

## جلسه ششم (استاندارد RT)

- استاندارد ASME SECTION 5
- ARTICLE2 RADIOGRAPHIC EXAMINATION
- بررسی استاندارد آزمون رادیوگرافی
- بررسی APPENDIX ها
- بررسی حد پذیرش ها برای انواع عیوب
- چگونگی نوشتن برگه Report

## جلسه هفتم (استاندارد UT)

- استاندارد ASME SECTION 5
- ARTICLE 4 ULTRASONIC EXAMINATION METHODS FOR WELDS
- بخش SCOPE
- بخش GENERAL
- بخش WRITTEN PROCEDURE REQUIREMENTS
- بخش Procedure Qualification
- بخش EQUIPMENT
- بخش INSTRUMENT REQUIREMENTS
- بخش SEARCH UNITS
- جدول Requirements of an Ultrasonic Examination Procedure
- بخش General
- بخش Contact Wedges
- بخش Weld Metal Overlay Cladding – Search Unit
- بخش COUPLANT

• بخش CALIBRATION BLOCKS

• شکل Figure T-434.1.7.2

• شکل Figure T-434.2.1

• شکل Figure T-434.3-1

• شکل Figure T-434.3-2

• شکل Figure T-434.4.1

• شکل Figure T-434.4.2.1

• شکل Figure T-434.4.2.2

• شکل Figure T-434.4.3

• شکل Figure T-434.5.1

• بخش MISCELLANEOUS REQUIREMENTS

• بخش IDENTIFICATION OF WELD EXAMINATION AREAS

## جلسه هشتم (استاندارد UT)

• ادامه استاندارد UT

• بخش TECHNIQUES

• بخش COARSE GRAIN MATERIALS

• بخش COMPUTERIZED IMAGING TECHNIQUES

• بخش SCANNING TECHNIQUES

• بخش CALIBRATION

• بخش INSTRUMENT LINEARITY CHECKS

• بخش GENERAL CALIBRATION REQUIREMENTS

• بخش CALIBRATION FOR NONPIPING

• بخش CALIBRATION FOR PIPING

• بخش CALIBRATION FOR WELD METAL OVERLAY CLADDING

• بخش CALIBRATION FOR NOZZLE SIDE WELD FUSION ZONE AND/OR ADJACENT NOZZLE PARENT

METAL

• بخش CALIBRATION CONFIRMATION

• بخش EXAMINATION

• بخش GENERAL EXAMINATION REQUIREMENTS



- WELD JOINT DISTANCE–AMPLITUDE TECHNIQUE بخش
- WELD METAL OVERLAY CLADDING TECHNIQUES بخش
- NONDISTANCE–AMPLITUDE TECHNIQUES بخش
- NOZZLE SIDE WELD FUSION ZONE AND/ OR ADJACENT NOZZLE PARENT METAL بخش
- POST-EXAMINATION CLEANING بخش
- EVALUATION بخش
- GENERAL بخش
- EVALUATION LEVEL بخش
- EVALUATION OF LAMINAR REFLECTORS بخش
- ALTERNATIVE EVALUATIONS بخش
- DOCUMENTATION بخش
- RECORDING INDICATIONS بخش
- EXAMINATION RECORDS بخش
- REPORT بخش
- STORAGE MEDIA بخش
- AWS استاندارد
- Ultrasonic Testing (UT) of Groove Welds
- Examination, Report, and Disposition of Radiographs بخش
- General بخش
- Qualification Requirements بخش
- UT Equipment بخش
- Reference Standards بخش
- Equipment Qualification بخش
- Calibration for Testing بخش
- Testing Procedures بخش
- Preparation and Disposition of Reports بخش
- Equipment Qualification Procedures بخش
- Discontinuity Size Evaluation Procedures بخش
- Scanning Patterns بخش
- Examples of dB Accuracy Certification بخش

- جدول 6.2 Table
- جدول 6.3 Table
- جدول 6.7 Table
- جدول 6.8 Table
- دستورالعمل نویسی

