



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Formulario de Aprobación Curso de Actualización

Asignatura: Radiografía Industrial, Nivel 1

Profesor de la asignatura Ing. Eduardo Vedovatti G4 - Instituto de Ensayos de Materiales

Profesor Responsable Local Ing. Eduardo Vedovatti G4 - Instituto de Ensayos de Materiales

Docentes fuera de Facultad:

Mtro. Tec. Daniel Salvo,

Tec. Sergio Sangenís

Instituto ó Unidad: I.E.M.

Departamento ó Area: Departamento de Metales

Horas Presenciales: 40

Público objetivo y Cupos:

Técnicos en ensayos no destructivos, Inspectores de mantenimiento, Supervisores de plantas industriales, ingenieros, estudiantes. Cupo mínimo 15 personas, máximo 30 personas

Objetivos:

Brindar los conocimientos requeridos para la calificación en Nivel I, según los requisitos de la norma NM_ISO_9712 .

Conocimientos previos exigidos:

Estudios secundarios completos, UTU terminada o equivalente o 3 años de práctica en el método.

Metodología de enseñanza:

- Horas clases teoricas 21 hs
- Horas clase prácticas de taller 6
- Horas clase laboratorio. 6
- Horas consultas con los docentes. 3hrs
- Horas evaluación 4h

Los encuentros de trabajo, las actividades y los temas de discusión, estarán disponibles en la plataforma Moodle.

Subtotal horas presenciales: **40 horas**

- Horas estudio 0
- Horas resolución ejercicios 0
- Horas proyecto 0

Total de horas dedicación estudiante 40 hr.

Forma de evaluación: Examen teórico al final del curso.

Temario:

1. Introducción, Terminología, Historia de END

1.1 Historia

1.2 Propósito

1.3 Terminología

1.3.1 radiación electromagnética

1.3.2 energía

1.3.3 dosis

1.3.4 proporción de la dosis

2. Principios físicos del método y conocimiento asociado

2.1 Propiedades de la radiación x- y gamma

2.1.1 propagación en línea recta

2.1.2 efectos de la radiación

2.1.3 posibilidad de penetración

2.2 Generación de radiación X

2.2.1 función de tubos de rayos X

2.2.2 corriente I de tubo

2.2.3 alto voltaje U: efectos en la proporción de la dosis y radiación de energía

2.3 origen de la radiación _

2.3.1 Isotopo de radio nucleido Ir 192, Co 60, Se 75,

2.3.2 actividad: media vida

2.3.3 características de fuentes _: tiempo de vida, energía, actividad

2.3.4 tamaño de la fuente

2.4 interacción de la radiación con la materia

2.4.1 atenuación

2.4.2 absorción: radiación primaria, radiación esparcida

2.4.3 influencia de: grosor de penetrado, tipo de material, energía

2.4.4 capa de valor medio: capa de valor décimo

2.5 Propiedades de sistemas de películas y pantallas

2.5.1 construcción: base, emulsión, tamaño del grano de bromuro de plata y distribución

2.5.2 procesado

2.5.3 propiedades de películas: sensibilidad, granularidad, contraste, densidad óptica, clase del sistema de película

2.5.4 pantallas de películas: tipo de pantallas de películas, efecto intensificador, efecto filtrado, película para el contacto de pantalla

2.6 Geometría para las exposiciones radiográficas

2.6.1 ausencia de deficiencias geométricas: objeción a la distancia de la película, tamaño del foco d , fuente a distancia del objeto

2.6.2 distancia de la película fuente

3. Conocimiento del producto y posibilidades del método y sus técnicas Derivadas

3.1 Imperfecciones típicas de los defectos de soldadura

3.1.1 tipo de imperfecciones

3.2 Defectos típicos en la fundición

3.2.1 Tipo de defectos

3.3 Influencia a la detectabilidad

3.3.1 tipo de defecto, tamaño, orientación, variación del grosor figurado

3.3.2 número de exposiciones

4. Equipo

4.1 Diseño y Operación de Máquinas de rayos X

4.1.1 sistemas de escritorio, unidad móvil

4.1.2 tubos: tubos de cristal y metal-cerámico

4.1.3 diseño de tubos: tubo tipo, tubo de ánodo de varilla

4.1.4 enfriamiento: Gas, agua, aceite

4.1.5 mancha focal

4.1.6 alto voltaje, tiempo de exposición de corriente máxima

4.1.7 tiempo de exposición

4.1.8 diafragma

4.1.9 circuito de seguridad

4.1.10 instrucciones de operaciones

4.2 Diseño y Operación de Dispositivos de rayos Gamma

4.2.1 recipiente, recubrimiento; clase: tipo P, M: A, B (transporte) sostenedor de la fuente y cápsula fuente

4.2.2 material radioactivo adjunto

4.2.3 dispositivo de manipulación: accesorio de conexiones, control remoto, colimación, ajustes

4.2.4 instrucciones de operación

4.2.5 referencia a los requisitos nacionales y regulaciones de seguridad

4.3 Accesorios para el ensayo radiográfico

4.3.1 equipo: medida de la cinta de plomo, imanes de asimiento, protección e pantallas de plomo, bandas de goma etc,

4.3.2 equipo de protección radioactiva

5. Información previa al Ensayo

5.1 Se facilitan procedimientos escritos

5.1.1 información al objeto evaluado: dimensiones del objeto, clase de ensayo de la norma

5.1.2 equipo a emplear: disposición de la exposición

5.1.3 extensión del ensayo (20 % inspección): marcado

6. Ensayo

6.1 Proceso de desarrollo

6.1.1 habitación oscura; diseño; revelados; baño de agua; baño de fijado; baño de agua final; secado

6.1.2 preparación y regeneración de baños

6.1.3 uso de cintas de películas de acuerdo

6.1.4 defectos en el procesado de las películas

6.2 Examen de uniones de soldadura

6.2.1 alcance

6.2.2 clases de ensayo: técnicas básicas y técnicas mejoradas

6.2.3 preparativos del ensayo: número de exposiciones

6.2.4 elección de la energía: máximo voltaje de rayos X; oscilación del grosor penetrado para rayos gamma; opciones especiales

6.2.5 elección de pantalla y película: clases de sistema de película; tipo y grosor de pantallas

6.2.6 densidad óptica mínima

6.2.7 distancia mínima de la fuente al objeto

6.3 Examen de fundiciones

6.3.1 alcance

6.3.2 clases de ensayos: básicos y técnicas mejoradas

6.3.3 preparativos de ensayo: número de exposiciones.

6.3.4 elección de la energía: máximo voltaje de rayos X; oscilación del grosor penetrado para rayos gamma; opciones especiales

6.3.5 elección de película y pantalla: clases de sistema de película; tipo y grosor de las pantallas

6.3.6 densidad óptica mínima

6.3.7 distancia mínima de fuente a objeto

6.4 Trabajando con cuadros de Exposición

6.4.1 definición de valor de exposición: tiempo de exposición

6.4.2 corrección del tiempo de exposición para diferentes: distancia FFD Película-mancha focal, densidad óptica, factor relativo de exposición de película

6.5 Indicadores de calidad de imagen

6.5.1 definición número de calidad de imagen: diseño de IQI, posición IQI de diferentes exposiciones, clases de calidad de imagen, número de calidad de imagen

6.6 Sistema de marcado

6.6.1 asignación de objeto a película: marcado permanente del objeto, punto cero, dirección de cuenta incremental, cinta marcadora, posición de marcas en el objeto

7. Informe y Evaluación

7.1 Informe del ensayo

7.1.1 soldadura

7.1.2 fundiciones

7.2 Básicos de evaluación

7.2.1 condiciones de visión, condiciones del aula, tiempo de visión, período (de tiempo) después del deslumbramiento

7.2.2 iluminador de película, luminaria

7.2.3 medida de la densidad

7.3 Evaluación de radiografías

7.3.1 verificación de la calidad de la imagen

7.3.2 informe de soldaduras simples e imperfecciones de fundido

8. Valoración

9. Aspectos de calidad

10. Condiciones mediambientales y de seguridad

10.1 Colocación de químicos de habitación oscura

10.1.1 revelador

10.1.2 baño de fijado

10.1.3 primer baño de agua de acabado

10.2 Protección de la radiación local

10.3 La protección a la radiación está

10.3.1 regulada por normas nacionales

10.3.1 formación individual de acuerdo con normas estatutarias o locales



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Bibliografía:

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

- Euro Normas
 - ISO
 - Código ASME Sección V
 - ASNT – Nondestructive testing Handbook
 - ASNT level III Study Guide
 - Radiography in modern industry – “Kodak”
-

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: 9 de abril - 24 de mayo 2018

Horario y Salón: lunes y jueves de 18 a 21hrs salón del IEM

Arancel: \$ 8000
