

Medición y Verificación de Magnitudes en Ingeniería Metalúrgica

Ingeniería | Ingeniería Metalúrgica | para estudiantes de educación técnica/tecnológica | 12 semanas

Descripción del Curso

Este curso está diseñado para brindar a los estudiantes de educación técnica y tecnológica en Ingeniería Metalúrgica los conocimientos y habilidades esenciales para el reconocimiento, manejo y aplicación de instrumentos de medición y verificación. Su propósito es que los alumnos comprendan la importancia de la medición precisa en los procesos metalúrgicos y desarrollen destrezas prácticas para utilizar adecuadamente los equipos de medición.

Dirigido a estudiantes que desean fortalecer sus competencias técnicas en el área metalúrgica, el curso integra una metodología teórico-práctica que combina exposiciones conceptuales con actividades de laboratorio y ejercicios de campo. De esta manera, se promueve un aprendizaje activo y contextualizado que facilita la transferencia de los conocimientos a situaciones reales de trabajo.

Al finalizar el curso, los estudiantes serán capaces de seleccionar, calibrar y emplear diversos instrumentos de medición y verificación para magnitudes físicas relevantes en ingeniería metalúrgica, garantizando la calidad y precisión en sus mediciones y contribuyendo eficazmente a los procesos productivos.

Objetivos Generales

- Reconocer y explicar los fundamentos teóricos de la medición y verificación de magnitudes físicas relevantes en metalurgia.
- Seleccionar y utilizar correctamente instrumentos de medición y verificación adecuados para diferentes magnitudes en procesos metalúrgicos.
- Ejecutar procedimientos de calibración y verificación de instrumentos para garantizar la exactitud de las mediciones.
- Registrar e interpretar resultados de medición aplicando criterios de calidad y precisión.
- Aplicar normas de seguridad y mantenimiento preventivo en el manejo de instrumentos de medición.

Competencias

- Identificar y describir los principios básicos de medición y verificación aplicados a magnitudes físicas en la metalurgia.
- Manejar con destreza los instrumentos de medición comunes en ingeniería metalúrgica, como calibres, micrómetros y comparadores.
- Realizar calibraciones básicas y verificaciones de precisión de equipos de medición.

- Interpretar y registrar correctamente los resultados obtenidos en procesos de medición.
- Aplicar normas de seguridad y buenas prácticas en el uso de instrumentos de medición y verificación.
- Analizar la influencia de las tolerancias y errores en la medición para asegurar la calidad en procesos metalúrgicos.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de matemáticas y física aplicada a la ingeniería.
- Familiaridad con conceptos elementales de metrología.
- Acceso a laboratorio equipado con instrumentos de medición estándar.
- Materiales didácticos proporcionados por el docente (manuales, guías y fichas técnicas).
- Competencias básicas en lectura e interpretación de planos técnicos.

Unidades del Curso

Unidad 1: Introducción a la Medición y Verificación

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar los conceptos básicos de metrología y su importancia en la ingeniería metalúrgica, explicando su aplicación en contextos reales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de clasificar los diferentes tipos de magnitudes físicas utilizadas en metalurgia, describiendo sus características principales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar la relevancia de la medición precisa en los procesos metalúrgicos, justificando su impacto en la calidad y eficiencia productiva.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de distinguir entre los instrumentos de medición apropiados para cada tipo de magnitud física, seleccionándolos según criterios técnicos básicos.

Contenidos Temáticos

1. Conceptos Básicos de Metrología

- Definición de metrología: estudio de la medición y sus fundamentos.
- Importancia de la metrología en la ingeniería metalúrgica: control de calidad, optimización de procesos y aseguramiento de estándares.
- Unidades de medida: sistema internacional (SI) y unidades empleadas en metalurgia.
- Terminología básica: exactitud, precisión, error, incertidumbre de medición.
- Aplicación práctica de la metrología en contextos reales: ejemplos en procesos metalúrgicos como fundición, laminación y tratamiento térmico.

2. Clasificación de Magnitudes Físicas en Ingeniería Metalúrgica

- Magnitudes fundamentales y derivadas: definición y ejemplos.
- Magnitudes mecánicas: longitud, masa, fuerza, presión, dureza.
- Magnitudes térmicas: temperatura, calor específico, flujo térmico.
- Magnitudes eléctricas y químicas relevantes: voltaje, corriente, composición química.
- Características principales de cada tipo de magnitud: naturaleza, unidades, métodos de medición.

3. Relevancia de la Medición Precisa en Procesos Metalúrgicos

- Impacto de la precisión en la calidad del producto final: tolerancias dimensionales, propiedades mecánicas y químicas.
- Relación entre medición y eficiencia productiva: reducción de desperdicios y optimización de recursos.
- Casos prácticos donde la medición deficiente genera fallas o pérdidas económicas.
- Normas y estándares aplicables en medición para procesos metalúrgicos.

4. Instrumentos de Medición y Selección según Magnitud Física

- Tipos de instrumentos: mecánicos, eléctricos, electrónicos, ópticos.
- Instrumentos para magnitudes mecánicas: calibradores, micrómetros, durómetros.
- Instrumentos para magnitudes térmicas: termopares, pirómetros, termómetros de resistencia.
- Instrumentos para magnitudes eléctricas y químicas: multímetros, espectrómetros, analizadores químicos.
- Criterios básicos para la selección: rango, precisión, facilidad de uso, condiciones ambientales.
- Uso correcto y mantenimiento básico de los instrumentos.

Actividades

Actividad 1: Debate guiado sobre la importancia de la metrología en la ingeniería metalúrgica

Objetivo: Identificar los conceptos básicos de metrología y su importancia en la ingeniería metalúrgica.

Descripción:

- Dividir la clase en grupos pequeños.
- Entregar a cada grupo un caso práctico real donde la medición influyó en un proceso metalúrgico (ejemplo: control de temperatura en fundición).
- Cada grupo discutirá y preparará argumentos sobre cómo la metrología afectó el resultado del proceso.
- Realizar un debate en plenaria donde cada grupo exponga sus conclusiones.

Organización: Grupos

Producto esperado: Argumentos escritos y exposición oral.

Duración estimada: 1 hora

Actividad 2: Clasificación práctica de magnitudes físicas

Objetivo: Clasificar los diferentes tipos de magnitudes físicas y describir sus características.

Descripción:

- Se entregan tarjetas con diferentes magnitudes físicas usadas en metalurgia (longitud, temperatura, fuerza, composición química, etc.).
- Los estudiantes deben ordenar las tarjetas en categorías: mecánicas, térmicas, eléctricas/químicas.
- Para cada tarjeta, deben describir características principales y unidades de medida.
- Discusión grupal para validar respuestas y resolver dudas.

Organización: Parejas o grupos pequeños

Producto esperado: Mapa o esquema físico con clasificación y descripciones.

Duración estimada: 45 minutos

Actividad 3: Análisis de casos de medición imprecisa y su impacto en procesos metalúrgicos

Objetivo: Analizar la relevancia de la medición precisa y justificar su impacto en calidad y eficiencia.

Descripción:

- Se presentan varios casos documentados donde errores en la medición causaron problemas en la producción metalúrgica.
- Los estudiantes en grupos analizan cada caso, identifican la causa del error, y proponen medidas correctivas basadas en mejor medición.
- Cada grupo expone sus análisis y soluciones.

Organización: Grupos

Producto esperado: Informe escrito y presentación oral.

Duración estimada: 1 hora 15 minutos

Actividad 4: Taller de selección y uso básico de instrumentos de medición

Objetivo: Distinguir entre instrumentos de medición para cada magnitud física y seleccionar según criterios técnicos.

Descripción:

- Se disponen diferentes instrumentos de medición (calibradores, termopares, multímetros, etc.) para manipulación.
- Se plantean escenarios prácticos donde los estudiantes deben elegir el instrumento adecuado para medir una magnitud específica.
- Los estudiantes practican la calibración básica, lectura e interpretación de resultados con cada instrumento.
- Discusión sobre criterios usados para la selección y recomendaciones para uso y mantenimiento.

Organización: Individual o parejas

Producto esperado: Registro de mediciones y reporte de selección de instrumentos.

Duración estimada: 1 hora 30 minutos

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre conceptos básicos de metrología y tipos de magnitudes físicas.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto de opción múltiple y preguntas abiertas.

Instrumento sugerido: Test escrito o digital con preguntas sobre definiciones básicas y ejemplos de magnitudes.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Participación en actividades prácticas, análisis de casos y correcta clasificación de magnitudes.

Cómo se evalúa: Observación directa, revisión de informes y mapas conceptuales, retroalimentación continua durante actividades.

Instrumento sugerido: Rúbricas para evaluación de debates, informes y prácticas de medición.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Comprensión integral de los conceptos de metrología, clasificación de magnitudes, análisis del impacto de la medición y selección adecuada de instrumentos.

Cómo se evalúa: Examen escrito teórico-práctico y presentación de un proyecto breve donde se seleccione un instrumento y se justifique su uso para una magnitud en un proceso metalúrgico.

Instrumento sugerido: Prueba escrita con preguntas de desarrollo y ejercicios prácticos, y rúbrica para evaluación del proyecto.

Unidad 2: Instrumentos de Medición Mecánicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir la estructura y funcionamiento de calibres vernier, micrómetros y comparadores, identificando sus partes principales y principios de operación.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de seleccionar el instrumento mecánico adecuado para medir diferentes magnitudes dimensionales en piezas metalúrgicas, justificando su elección según el tipo de medición requerida.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de utilizar calibres vernier, micrómetros y comparadores para realizar mediciones precisas en piezas metalúrgicas, aplicando técnicas correctas de manejo y lectura.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar y registrar los resultados obtenidos con instrumentos mecánicos, evaluando la precisión y exactitud conforme a estándares establecidos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar normas de seguridad y mantenimiento preventivo en el uso y almacenamiento de los instrumentos mecánicos para asegurar su correcta operatividad.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a los Instrumentos de Medición Mecánicos

- Importancia de la medición precisa en ingeniería metalúrgica
- Clasificación general de instrumentos de medición
- Ventajas y limitaciones de los instrumentos mecánicos

2. Calibres Vernier

- Descripción y estructura del calibre vernier
 - Partes principales: cuerpo, nonio/vernier, mandíbula fija y móvil, regla principal
 - Materiales de fabricación y cuidados
- Principio de funcionamiento del calibre vernier
- Tipos de calibres vernier: interno, externo, profundidad
- Procedimiento para la medición con calibre vernier
 - Colocación correcta del instrumento
 - Técnica para lectura precisa
 - Errores comunes y cómo evitarlos

3. Micrómetros

- Descripción y estructura del micrómetro
 - Partes principales: yunque, husillo, tambor, nonio, trinquete
 - Materiales y diseño para alta precisión
- Principio de funcionamiento del micrómetro
- Tipos de micrómetros: exterior, interior y de profundidad
- Técnicas de medición con micrómetro
 - Ajuste del trinquete para presión constante
 - Lectura correcta del nonio y tambor
 - Prevención de errores y mantenimiento durante la medición

4. Comparadores Mecánicos

- Definición y función del comparador mecánico
- Partes principales: reloj indicador, aguja, husillo, palanca, base magnética o de soporte
- Principio de funcionamiento y tipos comunes
- Aplicaciones en control dimensional y comparación de piezas
- Procedimiento para uso correcto del comparador
 - Montaje y calibración inicial
 - Técnicas para mediciones repetitivas y comparativas
 - Interpretación de desviaciones y tolerancias

5. Selección del Instrumento Mecánico Adecuado para la Medición

- Criterios para seleccionar el instrumento según la magnitud y tipo de pieza
- Comparación entre calibre vernier, micrómetro y comparador en función de precisión y aplicación
- Justificación técnica en la elección del instrumento para piezas metalúrgicas específicas

6. Interpretación y Registro de Resultados

- Lectura e interpretación de medidas obtenidas
- Registro de datos en formatos estándar
- Análisis de precisión y exactitud conforme a normas técnicas
- Identificación y corrección de errores en la medición

7. Normas de Seguridad y Mantenimiento Preventivo

- Precauciones en el manejo de instrumentos mecánicos
- Procedimientos para limpieza y almacenamiento adecuado
- Mantenimiento preventivo: lubricación, calibración y verificación periódica
- Impacto del mantenimiento en la vida útil y precisión del instrumento

Actividades

Actividad 1: Exploración y Descripción de Instrumentos Mecánicos

Objetivo: Describir la estructura y funcionamiento de calibres vernier, micrómetros y comparadores, identificando sus partes principales.

Descripción:

- El docente presenta los instrumentos físicos o imágenes detalladas.
- Los estudiantes en parejas examinan cada instrumento, identifican y etiquetan sus partes principales.
- Discuten en grupo las funciones de cada parte y cómo contribuyen al funcionamiento total.
- Preparan una breve presentación o reporte con la descripción y el principio de operación.

Organización: Parejas

Producto esperado: Informe o presentación con descripción detallada de cada instrumento.

Duración estimada: 1.5 horas

Actividad 2: Selección de Instrumento para Casos Prácticos

Objetivo: Seleccionar el instrumento mecánico adecuado para medir diferentes magnitudes dimensionales, justificando su elección.

Descripción:

- El docente entrega casos prácticos con características de piezas metalúrgicas y tipos de medición requeridos.

- Los estudiantes, en grupos pequeños, analizan cada caso y eligen el instrumento más adecuado.
- Justifican su elección con base en precisión, tipo de medida y facilidad de uso.
- Exponen sus conclusiones y se realiza una discusión para comparar decisiones.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Documento con selección y justificación para cada caso práctico.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 3: Práctica de Medición con Calibre Vernier y Micrómetro

Objetivo: Utilizar calibres vernier y micrómetros para realizar mediciones precisas en piezas metalúrgicas, aplicando técnicas correctas de manejo y lectura.

Descripción:

- Se proporcionan piezas metalúrgicas para medición (bloques, cilindros, etc.).
- Cada estudiante realiza mediciones con calibre vernier y micrómetro siguiendo procedimiento correcto.
- Registran las medidas y calculan la precisión de las mismas.
- Se revisan en conjunto los resultados y se corrigen errores de técnica y lectura.

Organización: Individual

Producto esperado: Registro de mediciones con análisis de precisión y exactitud.

Duración estimada: 3 horas

Actividad 4: Uso y Mantenimiento Preventivo de Instrumentos Mecánicos

Objetivo: Aplicar normas de seguridad y mantenimiento preventivo en el uso y almacenamiento de los instrumentos mecánicos.

Descripción:

- Los estudiantes investigan normas básicas de seguridad y mantenimiento para cada instrumento.
- Se realiza una demostración práctica de limpieza, lubricación y almacenamiento adecuado.
- En grupos, elaboran un plan de mantenimiento preventivo para un taller de medición.
- Presentan el plan y discuten la importancia de cada acción en la conservación del instrumento.

Organización: Grupos de 3 estudiantes

Producto esperado: Plan de mantenimiento preventivo y presentación grupal.

Duración estimada: 2 horas

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre instrumentos de medición mecánicos y su uso básico.

Cómo se evalúa: Cuestionario corto con preguntas de identificación y función básica de instrumentos.

Instrumento sugerido: Prueba escrita de opción múltiple y verdadero/falso.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en la identificación, selección, uso correcto y registro de mediciones con instrumentos mecánicos.

- Observación directa durante actividades prácticas.
- Revisión de informes y registros de mediciones.
- Retroalimentación en presentaciones y discusiones grupales.

Instrumento sugerido: Rúbricas de desempeño para prácticas y trabajos escritos.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de la unidad: identificación, selección, uso, interpretación y mantenimiento de instrumentos mecánicos.

- Examen teórico-práctico con preguntas de descripción y principios.
- Ejercicio práctico de medición con instrumentos.
- Análisis y registro de resultados con justificación técnica.

Instrumento sugerido: Prueba escrita y evaluación práctica con rúbrica.

Unidad 3: Instrumentos de Medición Eléctricos y Electrónicos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir las funciones básicas de multímetros, medidores de temperatura y otros dispositivos electrónicos utilizados en la medición de magnitudes eléctricas y térmicas, aplicando ejemplos en procesos metalúrgicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de seleccionar el instrumento de medición eléctrico o electrónico adecuado según la magnitud a medir y el contexto del proceso metalúrgico, justificando su elección con base en características técnicas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de utilizar correctamente multímetros y medidores de temperatura para realizar mediciones precisas, siguiendo procedimientos estandarizados de operación y seguridad.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de registrar y analizar los datos obtenidos de las mediciones eléctricas y electrónicas, interpretando resultados con criterios de calidad y precisión propios del área metalúrgica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar procedimientos básicos de mantenimiento preventivo y calibración en instrumentos eléctricos y electrónicos, asegurando la confiabilidad y exactitud de las mediciones.

Unidad 4: Calibración y Precisión de Instrumentos

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir los procedimientos estándar para la calibración de instrumentos de medición metalúrgica, aplicando las normativas vigentes.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de verificar la precisión de diferentes instrumentos de medición mediante métodos comparativos y patrones de referencia, registrando los resultados obtenidos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y analizar las fuentes comunes de error en la medición, aplicando técnicas para minimizar su impacto en las mediciones.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de realizar ajustes y mantenimiento preventivo básico en instrumentos de medición para asegurar su correcto funcionamiento y precisión.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar y evaluar datos de calibración y precisión para validar la conformidad de los instrumentos con los estándares requeridos en procesos metalúrgicos.

Unidad 5: Técnicas de Medición en Procesos Metalúrgicos

Unidad 6: Registro, Análisis e Interpretación de Resultados

Unidad 7: Normas de Seguridad y Mantenimiento de Instrumentos

Unidad 8: Aplicaciones Prácticas y Proyectos Integradores