

Que el alumno se concientice y reconozca la importancia del control de los aspectos dimensionales en la industria.

- 3-1 Forma
 - 3-1-1 Clasificación de la forma
 - 3-1-2 Tecnología de grupo
 - 3-1-3 Movimiento y control de máquinas herramientas
 - 3-2 Dimensiones
 - 3-2-1 Unidades dimensionales
 - 3-2-2 Tolerancias dimensionales
 - 3-3 Desviaciones de forma y posición
 - 3-4 Metrología de ingeniería
 - 3-4-1 Principios de medición
 - 3-4-2 Calibradores
 - 3-4-3 Dispositivos graduados de medición
 - 3-4-4 Medición comparativa de la longitud
 - 3-4-5 Dispositivos ópticos
 - 3-4-6 Maquinas de medición
 - 3-5 Topografía superficial
 - 3-5-1 Rugosidad y ondulación
 - 3-5-2 Acabado superficial y tolerancias
 - 3-5-3 Medición de la rugosidad superficial
- Lecturas adicionales

- 4 Atributos de servicio de los productos manufacturados. 8 horas.

Objetivo.

Fortalecer y ampliar los conocimientos de las propiedades de los productos y la importancia de su medición, interpretación y control.

- 4-1 Propiedades mecánicas en tensión
 - 4-1-1 El ensayo de tensión
 - 4-1-2 Interacciones equipo proceso
 - 4-1-3 Resistencia en tensión
 - 4-1-4 Ductilidad en tensión
 - 4-1-5 Aseguramiento del incremento de la ductilidad
 - 4-1-6 Efectos de muesca
 - 4-1-7 Ensayos de flexión
 - 4-2 Energía de impacto y tenacidad a la fractura
 - 4-3 Compresión
 - 4-4 Dureza
 - 4-5 Fatiga
 - 4-6 Propiedades a temperatura elevada
 - 4-7 Esfuerzos residuales
 - 4-8 Ensayos no destructivos (NDT)
 - 4-9 Propiedades físicas
 - 4-9-1 Densidad
 - 4-9-2 Propiedades tribológicas
 - 4-9-3 Propiedades eléctricas
 - 4-9-4 Propiedades magnéticas
 - 4-9-5 Propiedades térmicas
 - 4-9-6 Propiedades ópticas
 - 4-10 Propiedades químicas
- Lecturas adicionales

- 5.- Materiales en el diseño y la manufactura. 4 horas.

Objetivo.

Enfocar los conocimientos ya adquiridos sobre materiales y enfocarlos a su procesamiento.

- 5-1 Diseño
 - 5-2 Tipos principales de materiales en ingeniería
 - 5-2-1 Metales
 - 5-2-2 Cerámicos
 - 5-2-3 Plásticos
 - 5-2-4 Estructuras compuestas
 - 5-2-5 Uniones
 - 5-3 Aspectos ambientales
 - 5-3-1 Impacto en el diseño
 - 5-3-2 Impacto en la manufactura
 - 5-4 Reciclaje
 - 5-4-1 Metales
 - 5-4-2 Cerámicos
 - 5-4-3 Plásticos
 - 5-4-4 Compuestos
- Lecturas adicionales

6.- Aspectos estructurales de los materiales.

5 horas.

Objetivo.

Adaptar los conocimientos ya adquiridos sobre ciencia de materiales al origen, modificación, control e influencia de su estructura en el formado.

- 6-1 Solidificación
 - 6-1-1 Metales puros
 - 6-1-2 Soluciones sólidas
 - 6-1-3 Sistemas eutécticos
 - 6-1-4 Sistemas peritéticos
 - 6-1-5 Fases intermetálicas
 - 6-1-6 Solidificación en no equilibrio
 - 6-1-7 Nucleación y crecimiento de granos
 - 6-2 Reacciones de estado sólido
 - 6-2-1 El sistema hierro-carburo de hierro
 - 6-3 Relaciones estructura-propiedad
 - 6-3-1 Metales y aleaciones de una sola fase
 - 6-3-2 Materiales de dos fases
 - 6-3-3 Aleaciones ternarias y de componentes múltiples
 - 6-3-4 Inclusiones
 - 6-3-5 Gases
 - 6-3-6 Efectos del tamaño del grano
 - 6-4 Tratamiento térmico
 - 6-4-1 Recocido
 - 6-4-2 Endurecimiento por precipitación
 - 6-4-3 Tratamiento térmico del acero
 - 6-4-4 Tratamiento superficial del acero
- Lecturas adicionales

7.- Procesos primarios de fabricación.

5 horas.

Objetivo.

Tener las bases para entender la estructura de un producto previo a la etapa de formado.

- 7-1 Estructura y propiedades de las fundiciones
 - 7-1-1 Solidificación de fusiones
 - 7-1-2 Macrosegregación
 - 7-2 Propiedades de las fundiciones
 - 7-2-1 Viscosidad
 - 7-2-2 Efectos superficiales
 - 7-2-3 Fluidez
 - 7-3 Aleaciones para fundición
 - 7-3-1 Materiales ferrosos
 - 7-3-2 Materiales no ferrosos
 - 7-4 Fusión y vaciado
 - 7-4-1 Fusión
 - 7-4-2 Vaciado
 - 7-4-3 Aseguramiento de la calidad
 - 7-5 Procesos de vaciado
 - 7-5-1 Clasificación
 - 7-5-2 Fundición de lingotes
 - 7-5-3 Fundición de formas
 - 7-5-4 Vaciado en molde desechable, modelo permanente
 - 7-5-5 Fundición en molde desechable, modelo desechable
 - 7-5-6 Fundición en molde permanente
 - 7-5-7 Fundición centrífuga
 - 7-6 Procesos de acabado
 - 7-6-1 Limpieza y acabado
 - 7-6-2 Cambio de las propiedades después de la fundición
 - 7-7 Aseguramiento de la calidad
 - 7-7-1 Inspección
 - 7-7-2 Defectos de fundición
 - 7-8 Capacidades del proceso y aspectos del diseño
 - 7-8-1 Capacidades del proceso
 - 7-8-2 Diseño de piezas
- Lecturas adicionales

8.- Deformación plástica de los metales.

10 horas.

Objetivo.

Que el estudiante aprenda la teoría sobre la plasticidad de los materiales y su aplicación en el formado.

- 8-1 Propiedades de los materiales
 - 8-1-1 Esfuerzo de fluencia en el trabajo en frío
 - 8-1-2 Fluencia discontinua
 - 8-1-3 Texturas (anisotropía)
 - 8-1-4 Efectos del trabajo en frío
 - 8-1-5 Recocido
 - 8-1-6 Trabajo en caliente
 - 8-1-7 Interacciones entre la deformación y la estructura
- 8-2 Mecánica del procesado por deformación
 - 8-2-1 Criterios de cedencia
 - 8-2-2 Esfuerzo relevante de fluencia
 - 8-2-3 Efectos de la fricción
 - 8-2-4 Lubricación
 - 8-2-5 Deformación no homogénea
 - 8-2-6 Factibilidad volumétrica

- 8-2-7 Formabilidad de laminas
 - 8-3 Aleaciones forjadas
 - 8-3-1 Aceros al carbono
 - 8-3-2 Aceros aleados
 - 8-3-3 Materiales no ferrosos
- Lecturas adicionales

9.- Procesos de deformación volumétrica.

15 horas.

Objetivo.

Conocer los procesos de formado utilizados para obtener productos finales a partir de una deformación de volumen.

- 9-1 Clasificación
 - 9-1-1 Según la Temperatura de deformación
 - 9-1-2 Según el Propósito de la deformación
 - 9-1-3 Según el Análisis del proceso
 - 9-2 Forjado
 - 9-2-1 Forjado en matriz abierta
 - 9-2-2 Recalcado axial de un cilindro
 - 9-2-3 Forjado de piezas rectangulares de trabajo
 - 9-2-4 Forjado en matriz abierta
 - 9-2-5 Capacidades del proceso y aspectos del diseño
 - 9-3 Forjado por matriz de impresión y matriz cerrada
 - 9-3-1 Forjado por matriz de impresión
 - 9-3-2 Forjado por matriz cerrada
 - 9-3-3 Laminado con forjado y estampado rotatorio
 - 9-3-4 Capacidades del proceso y aspectos del diseño
 - 9-4 Extrusión
 - 9-4-1 Proceso de extrusión
 - 9-4-2 Extrusión en caliente
 - 9-4-3 Extrusión en frío
 - 9-4-4 Fuerza de extrusión
 - 9-4-5 Capacidades del proceso y aspectos del diseño
 - 9-5 Equipo de forjado y de extrusión
 - 9-5-1 Herramientas y matrices
 - 9-5-2 Martinetes
 - 9-5-3 Prensas
 - 9-6 Estirado
 - 9-6-1 Proceso de estirado
 - 9-6-2 Fuerzas
 - 9-6-3 Capacidades del proceso y aspectos del diseño
 - 9-7 Laminado
 - 9-7-1 Laminado plano
 - 9-7-2 Laminado de formas
 - 9-7-3 Laminado de anillos
 - 9-7-4 Laminado transversal
 - 9-7-5 Requerimientos de fuerzas y potencia
 - 9-7-6 Capacidades del proceso y aspectos del diseño
- Lecturas adicionales

10.- Procesos de conformado de lámina.

10 horas.

Objetivo.

Conocer los métodos para obtener productos finales a partir del conformado de chapas metálicas.

10-1 Materiales en lámina

- 10-1-1 Aceros
- 10-1-2 Metales no ferrosos
- 10-1-3 Topografía superficial

10-2 Clasificación de procesos

10-3 Cizallado

- 10-3-1 Proceso de cizallado
- 10-3-2 Fuerzas
- 10-3-3 Perfeccionamiento de la calidad del corte
- 10-3-4 Procesos

10-4 Doblado

- 10-4-1 Proceso de doblado
- 10-4-2 Límites del doblado

10-4-3 Esfuerzos y recuperación elástica

10-44 Métodos de doblado

10-5 Formado por estirado

- 10-5-1 Procesos del formado por estirado
- 10-5-2 Formabilidad en el estirado
- 10-5-3 Diagrama de límite de conformado

10-6 Embutido profundo

- 10-6-1 El proceso de embutido
- 10-6-2 Razón límite de embutido
- 10-6-3 Embutido secundario

10-7 Estirado-embutido

10-8 Prensado

10-9 Procesos especiales

10-10 Matrices y equipo para el conformado de lámina metálica

10-11 Alcances del proceso y aspectos de diseño
Lecturas adicionales

METODOLOGÍA

Exposición de cada uno de los temas
Explicación teórica y práctica

Solución de problemas
Trabajos individuales

EVALUACIÓN

Exámenes escritos 60%

Trabajos individuales y tareas 20%

Asistencia y participación 20 %

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

- a. Procesos de manufactura, John A. Schey ed. McGraw Hill
- b. Metals Handbook 9th. Edition, Vol. 8, 14, 14A y 16, American Society for Metals.
- c. Metalurgia Mecánica. George E. Dieter Ed. McGraw Hill

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA.

- d. Kazanas, H.C., et. al. Procesos Básicos de Manufactura, McGraw-Hill.
- e. Laue, K. y Stenger, H., Extrusion, American Society for Metals.