

PERFIL MM_C73

Asignatura: 3007309 Ciencia de materiales
Planes relacionados: Ingeniería industrial, Ingeniería de petróleos, Ingeniería mecánica, Ingeniería de minas y metalurgia, Ingeniería química, Ingeniería de control
Contenido: La Estructura Atómica De La Materia. 1. Concepto de material. 2. Importancia y tipos de materiales. 3. Relación entre estructura, propiedades y procesamiento. 4. El átomo y su estructura interna: números cuánticos y la notación electrónica. 5. Interacciones atómicas: Enlaces primarios: iónico, covalente y metálico. Enlaces secundarios: Fuerzas de Van Der Waals, Puentes de Hidrogeno, Dipolos y otros enlaces secundarios. 6. Distancias interatómicas y números de coordinación. 7. Ejemplos y problemas. La Estructura Cristalina De Los Materiales. 1. Introducción. 2. Estructura cristalina: sistemas cristalinos, direcciones y planos cristalográficos, estudios de rayos X. 3. Estructuras no cristalinas: estructuras amorfas. 4. Ejemplos y problemas. 5. Visita al museo de Mineralogía o fabricación artificial de un cristal. Defectos En La Estructura Cristalina. 1. Impurezas en los sólidos: soluciones sólidas en metales y en compuestos. 2. Imperfecciones cristalinas. 3. Leyes de difusión atómica. 4. Materiales industriales. Propiedades Mecánicas De Los Materiales. 1. La elasticidad: definición y manifestaciones, la elasticidad y las fuerzas interatómicas, los módulos de elasticidad y propiedades derivadas de la elasticidad. 2. La plasticidad: definición y manifestaciones. 3. El deslizamiento: casos de cristales perfectos e imperfectos. 4. Características de la deformación plástica, el punto de Cedencia. 5. Generación de dislocaciones, Trabajo en Frío y Trabajo en Caliente, trabajo de deformación. 6. La fatiga y su relación con la plasticidad, característica de las fallas por fatiga, factores que afectan la resistencia la fatiga. 7. Tratamientos remediales y diseño contra la fatiga. 8. Ejemplos y problemas. 9. Visita al laboratorio de Metalografía Fac. de Minas y al laboratorio de construcción Fac. de Arquitectura para pruebas mecánicas con materiales metálicos e industriales. Propiedades Térmicas De Los Material.

1. Propiedades térmicas: definición y manifestaciones. 2. Conductividad térmica y capacidad calorífica. 3. Problemas prácticos. 4. Presentación de video.

Propiedades Eléctricas Y Magnéticas De Los Materiales. Propiedades Ópticas.

1. Conductividad eléctrica: definición y manifestación. 2. Conductividad iónica y electrónica. 3. Conductores, tipos de semiconductores y materiales aislantes. 4. Comportamiento magnético de los materiales. 5. Práctica de laboratorio con el separador magnético y el separador electrostático.

Los Diagramas De Fase Como Medio De Comprensión De Los Materiales.

1. Diagramas de equilibrio. 2. Soluciones sólidas, solidificación de la solución sólida. 3. El diagrama Isomorfo y aplicaciones diagrama Cu-Ni y Au-Ag. 4. El diagrama de equilibrio eutéctico y la reacción eutéctica. 5. El diagrama de fases peritético. 6. Reacciones en el estado sólido, reacciones eutectoides. 7. Precipitación a partir de una solución sólida. 8. Explicación de fenómenos simples a partir de los diagramas de equilibrio.

Propiedades Y Procesamiento De Los Materiales Metálicos Y Sus Aleaciones.

1. Obtención de los materiales metálicos a partir de procesos integrados y semi-integrados. 2. Producción de metales: procesamiento extractivo y mecánico. 3. Procesos de extracción y de conformado. Procesamiento térmico. 4. El sistema Fe - C, hierros, aceros, fundiciones, propiedades de las aleaciones hierro carbono, otras aleaciones comerciales. 5. Fundamentos de la corrosión electroquímica de los metales.

Materiales Cerámicos.

1. Generalidades sobre los materiales cerámicos: Materias primas, procesamiento, propiedades y usos.

Materiales Polímeros.

1. Generalidades sobre los materiales poliméricos: Materias primas, procesamiento, propiedades y usos.

Asignatura: 3010044 Ciencia avanzada de materiales
Planes relacionados: Posgrado
Contenido: Introducción 1. Presentación del curso, introducción, fundamentos. 2. Aplicaciones de ingeniería. 3. Uso de los materiales sólidos en ingeniería 4. Aplicación de los materiales sólidos según propiedades

Enlace Químico

1. Sólidos: Concepto de energía 2. Pozo de potencial 3. Niveles de energía. 4. Energía cuantizada 5. Energía de enlace. 6. Fuerzas de enlace. 7. Tipos de enlace

Nociones de física moderna

1. Átomos, moléculas y partículas 2. Mecánica ondulatoria 3. Corpúsculos y ondas. 4. Ecuación diferencial de onda

Cristales

1. 4.1. Estructura cristalina, Sistemas cristalinos

Defectos cristalinos

1. Defectos cristalinos 2. Difusión atómica

Propiedades de los materiales

1. Propiedades mecánicas de los sólidos 2. Propiedades eléctricas, magnéticas, ópticas y térmicas de los sólidos

Transformaciones de fase

1. Sistemas multifásicos 2. Diagramas de fase 3. Sistemas de aleación 4. Sistemas invariantes

Temas complementarios.

1. Sólidos amorfos 2. Propiedades físicas

Asignatura: 3010470 Selección de materiales

Planes relacionados: Ingeniería mecánica

Contenido:

1. INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS DAR A CONOCER AL ESTUDIANTE LOS ALCANCES DEL CURSO, UBICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA ASIGNATURA EN LA CARRERA REVISAR LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS PARA ABORDAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA 1.1. Historia de los materiales 1.2. Propiedades de los materiales: Mecánicas, térmicas, ópticas, magnéticas 1.3. Tipos de materiales y métodos de procesamiento

2. MAPAS DE PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

OBJETIVOS PROVEER AL ESTUDIANTE UNA HERRAMIENTA QUE LE PERMITA COMPARAR ENTRE LOS DIFERENTES TIPOS DE MATERIALES SUS PROPIEDADES ADEMÁS DE VISUALIZAR POSIBLES CORRELACIONES. ESTIMAR VALORES DE PROPIEDADES. PRE-SELECCIONAR GRUPOS 2.1. El proceso de diseño 2.2. Estrategias de diseño 2.3.

Revisión de criterios de falla estática en materiales plásticos y frágiles 2.4. Mapas de propiedades de los materiales 2.5. Tipos de mapas 2.6. Explotación de mapas y propiedades

3. SELECCIÓN DE MATERIALES BASADA EN ELASTICIDAD, RESISTENCIA Y TENACIDAD
OBJETIVOS: ENTENDER LAS PRINCIPALES FORMAS DE MANIPULAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS MÁS IMPORTANTES EN PARA EL DISEÑO Y SELECCIÓN DE MATERIALES Y CORRELACIONARLES CON SUS ORÍGENES A NIVEL ATÓMICO, CRISTALINO Y MIROESTRUCTURAL. 3.1. Importancia de propiedades normalizadas o específicas. 3.2. Módulo de elasticidad 3.3. Módulo de elasticidad específico y el concepto de índices 3.4. Manipulación del módulo de elasticidad 3.5. Caso de estudio I 3.6. Falla dúctil y frágil 3.7. Aumento del punto de fluencia 3.8. Tenacidad a la fractura y procesos de fractura 3.9. Relación entre la resistencia, tenacidad a la fractura 3.10. Mecánica de la fractura 3.11. Manipulación de la tenacidad a la fractura: Compromiso entre resistencia y tenacidad 3.12. Caso de estudio II

4. SELECCIÓN DE MATERIALES BASADA EN CARGAS DINÁMICAS Y DE FATIGA
OBJETIVOS: ENTENDER LAS PRINCIPALES VARIABLES DESDE EL PUNTO DE VISTA MICROESTRUCTURAL Y QUE PROPIEDADES SE DEBEN MANIPULAR PARA CONTROLAR LA RESISTENCIA A LA FATIGA DE LOS MATERIALES DE INGENIERÍA. 4.1. Vibración y resonancia: Coeficiente de amortiguamiento 4.2. Fatiga: Manipulación 4.3. Identificación de los diferentes tipos de falla estructural 4.4. Caso de estudio III

5. MATERIALES METÁLICOS Y SUS TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE MATERIALES
5.1. Nomenclatura de los principales materiales metálicos 5.2. Transformaciones de fase y Tratamientos térmicos 5.3. Diagrama de Fases Fe-C 5.4. Curvas TEC y TTT, concepto de diámetro crítico y su aplicación en la selección de aceros 5.5. Caso de estudio IV

6. FRICCIÓN Y DESGASTE
OBJETIVOS: ENTENDER CUÁLES SON LAS PRINCIPALES VARIABLES Y PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS QUE CONTROLAN EL DESGASTE DE COMPONENTES DE MAQUINARIA. 6.1. Propiedades tribológicas 6.2. Física de la fricción y el desgaste: Manipulación de pares tribológicos. 6.3. Diseño y selección: Materiales para fricción y desgaste Caso de estudio V

7. DURABILIDAD: OXIDACIÓN, CORROSIÓN Y DEGRADACIÓN.
OBJETIVOS ENTENDER LOS PRINCIPALES MECANISMOS Y PREVENCIÓN DE DEGRADACIÓN AMBIENTAL EN MATERIALES DE INGENIERÍA: QUÍMICO,

ELECTROQUÍMICO Y POR RADIACIÓN 7.1. Oxidación, inflamabilidad y foto degradación
7.2. Mecanismos de oxidación 7.3. Mecanismos de la corrosión 7.4. Diseño y selección
de materiales para resistir la oxidación y la corrosión 7.5. caso de estudio VI

Asignatura: 3010466 Laboratorio de materiales

Planes relacionados: Ingeniería mecánica

Contenido:

1. INTRODUCCIÓN /

DAR A CONOCER AL ESTUDIANTE LOS ALCANCES DEL CURSO, UBICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA ASIGNATURA EN LA CARRERA REVISAR LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS PARA ABORDAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA 1.1. Presentación del curso

2. LA MEDICIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS/

RECORDAR LA FORMA EN QUE LOS DATOS EXPERIMENTALES DEBEN SER INTERPRETADOS Y PRESENTADOS 2.1. Estándares y unidades dimensionales de medición. 2.2. Evaluación y la presentación de los datos experimentales. 2.3. Análisis de los tipos más comunes de errores. 2.4. Tratamiento estadístico de datos experimentales: distribución de probabilidad Normal, Weibull , t - Student , funciones de distribución de Chi - cuadrado.

3. MICROESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN QUÍMICA /

DAR A CONOCER LOS MÉTODOS Y MÁQUINAS NECESARIAS PARA LA PREPARACIÓN Y OBSERVACIÓN MICROESTRUCTURAL DE MATERIALES DE INGENIERÍA. 3.1. Preparación metalográfica de muestras 3.2. Microscopía óptica. Microscopía electrónica y microanálisis. 3.3. Espectrometría de masas

4. MEDICIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS: ENSAYOS ESTÁTICOS

4.1. Ensayo de tracción 4.2. Uso de galgas extensométricas 4.3. Ensayo de compresión 4.4. Ensayo de Flexión 4.5. Ensayo de dureza 4.6. Ensayo de tenacidad a la fractura: Medición de K_{Ic} , G_c y J_c^*

5. COMPORTAMIENTO A FATIGA

5.1. Diagramas S-N . 5.2. Velocidad de propagación de grietas por fatiga (Ley de Paris)**

6. MEDICIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS: ENSAYOS DINÁMICOS

6.1. Resistencia al impacto. Evaluación de las propiedades viscoelásticas: Modelos reológicos 6.2. Pruebas de Charpy y de Izod.

7. MEDICIÓN DE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS .

7.1. Calor específico. 7.2. Conductividad térmica 7.3. Temperatura de transición vítrea 7.4. Temperatura de fusión 7.5. Pruebas de inflamabilidad

8. PRÁCTICA.

El desarrollo de los temas de la asignatura podrá incluir, como complemento, visitas técnicas en la ciudad de Medellín, área metropolitana, fuera de la ciudad, en los Municipios del departamento de Antioquia o fuera del departamento de Antioquia, las cuales estarán supeditadas al cumplimiento de los requerimientos definidos por la Universidad Nacional de Colombia. La duración puede ser de entre 1 y 3 días de acuerdo con el tipo de visita y su ubicación (Aprobado por el Consejo de la Facultad de Minas el 25 de abril de 2022, Acta 13. Oficio M.FM.1.004-2643 del 26 de abril de 2022).