

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Materiales I es una actividad curricular que pertenece al tercer semestre de las carrera de Ingeniería Mecánica. Al ser una de las primeras materias netamente técnicas, el cursado de la misma proveerá al alumno la terminología y conocimientos técnicos con que deberá manejarse luego en el resto de la carrera y en su vida profesional.

Para ello se busca:

Proveer los fundamentos básicos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Proporcionar los conocimientos de las estructuras características de los materiales metálicos cristalinos, relacionándolas con las propiedades que se pueden esperar de dichos materiales.

Ingresar en los procesos de solidificación, difusión, deformación plástica y mecanismos de endurecimiento en los diversos tipos de materiales.

Suministrar el manejo de diagramas de equilibrio simples y complejos de aleaciones binarias de uso ingenieril.

Mostrar el proceso productivo de los aceros, las fases presentes indicadas por el diagrama de equilibrio Fe-C y sus propiedades y fases de no equilibrio por variación de la velocidad de enfriamiento.

Indicar las bases de los tratamientos térmicos clásicos, termoquímicos e isotérmicos.

Indicar la influencia de los elementos aleantes en los aceros.

Proporcionar información sobre los Aceros especiales: herramientas e inoxidables y las Fundiciones de hierro

La asignatura aporta los criterios básicos para el aprovechamiento racional de los materiales como recursos naturales, respeto por el equilibrio ecológico, para promoción del desarrollo de la comunidad.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases impartidas son teóricas por un lado y prácticas por otro. Las actividades teóricas se realizan a través de exposiciones dialogadas del docente orientadas a desarrollar en los alumnos la capacidad de seleccionar los materiales metálicos disponibles y determinar los tratamientos térmicos a realizar para la consecución de las propiedades mecánicas requeridas en el material. Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos se realizan actividades que le permiten al estudiante poner en práctica las habilidades y verificar los criterios desarrollados mediante la resolución de problemas. Por otra parte en las clases de Laboratorio el alumno realiza las prácticas para conocer el funcionamiento de los diversos equipos.

EVALUACION

Condiciones para la promoción de la materia

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.
- 2.- Asistir al 80% de las clases prácticas y los laboratorios.
- 3.- Aprobar cada parcial con nota no inferior a siete (7).
- 4.- Se podrá recuperar un solo parcial por falta o aplazo.

- 5.- Presentar y aprobar los trabajos que se exijan durante el desarrollo de los trabajos prácticos.
- 6.- Aprobar los trabajos de Laboratorio.

La promoción de la materia es total.

Condiciones para la regularización de la materia

- 1.- Asistir al 80% de las clases prácticas y los laboratorios.
- 3.- Aprobar cada parcial con nota no inferior a cuatro (4).
- 4.- Se podrá recuperar un solo parcial por falta o aplazo.
- 5.- Presentar y aprobar los trabajos que se exijan durante el desarrollo de los trabajos prácticos.
- 6.- Aprobar los trabajos de Laboratorio.

La regularización implica rendir la materia en los turnos de examen determinados por la facultad.

Los demás alumnos estarán **libres**.

CONTENIDOS TEMATICOS

Unidad 1. Introducción a la ciencia de los materiales de ingeniería

Introducción. Los materiales y la ingeniería. Tipos de materiales. Competencia entre materiales. Relación entre estructura, propiedades y procesamiento. Ejemplos simples de selección de materiales

Unidad 2. Estructura y Propiedades

Estructura atómica y su organización. Enlaces atómicos fuertes y débiles. Redes cristalinas. Índices de Miller. Difracción de rayos X. Estructura cristalina de los metales: características de las celdas bcc, fcc y hcp. Imperfecciones cristalinas puntuales, lineales y superficiales: vacancias, intersticiales, sustitucionales, dislocaciones y bordes de grano.

Unidad 3. Solidificación y Difusión

Nucleación y crecimiento de cristales durante la solidificación. Nucleación homogénea y heterogénea. Crecimiento dendrítico. Defectos de solidificación. Microscópicos y macroscópicos. Curvas de enfriamiento y Diagramas de equilibrio. Mecanismos de difusión. Las leyes de Fick y la difusión. Coeficiente de difusión.

Unidad 4. Comportamiento mecánico de los materiales

Ensayos mecánicos: tracción, compresión, dureza, flexión, choque, creep, torsión y fatiga. Comportamiento elástico y plástico: mecanismos de deformación plástica. Mecanismos de endurecimiento: por solución sólida y por deformación plástica. Mecanismos de endurecimiento: por dispersión y por transformación de fase. Fractura. Microscopía y macroscopía de las fracturas. Tenacidad a la fractura y diseño.

Unidad 5. Aleaciones ferrosas

Siderurgia: Reseña de los procesos básicos de obtención de aleaciones ferrosas a partir del mineral. Procesos de acería. Proceso de trabajado de los aceros. Aleaciones ferrosas: Aceros. Aleaciones Fe-C: Diagrama de fases metaestable, aceros al carbono. Microestructuras. Transformaciones de fases: Curvas ICT y CCT. Templabilidad. Ensayo Jominy. Clasificación de aceros. Influencia de los aleantes. Aceros al carbono, de baja y media aleación para construcciones mecánicas. Aceros de alta aleación: inoxidable y de herramientas.

Unidad 6. Tratamientos térmicos de aceros

Tratamientos térmicos de aceros: recocidos, normalizado, temple y revenido. Severidad de medios de enfriamiento. Tensiones residuales. Fragilidad de revenido. Tratamientos isotérmicos: martempering, austempering y recocido isotérmico. Tratamientos de endurecimiento superficial: temple superficial, cementación, nitruración, carbonitruración, nitrocarburoción

Unidad 7. Tratamientos térmicos de aceros especiales y fundiciones de hierro

Tratamientos térmicos de aceros de herramientas: forjado, temple y revenido. Tratamientos térmicos de aceros inoxidables: estabilizado, distensionado, recocido, temple y revenido. Diagrama estable Fe-C: fundiciones de hierro. Fundición gris, blanca, maleable y nodular (dúctil). Microestructuras Tratamientos térmicos de fundiciones de hierro.

1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO

Actividades Prácticas

1.- Ensayos mecánicos

Descripción de los ensayos de tracción, dureza, compresión, flexión, choque, creep y fatiga. Resolución de problemas. Utilización de datos de propiedades mecánicas. Manejo de normas.

2.- Diagramas de equilibrio y metalografía

Resolución de problemas de diagramas de equilibrio. Aprendizaje de las técnicas de análisis metalográfico: macroscopía y microscopía. Observación de microestructuras. Sistemas Fe-CFe₃ y Fe-C.

3.- Tratamientos térmicos

Resolución de problemas de curvas de transformación isotérmica. Templabilidad y Jominy. Selección de aceros.

Actividades de Laboratorio

- 1.- Ensayo de tracción
- 2.- Ensayo de choque y flexión
- 3.- Metalografía
- 4.- Tratamientos térmicos y dureza.

2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	24
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	12
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	12
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	
○ PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	48

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	20
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	15
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	15
○ PROYECTO Y DISEÑO	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	50

3. BIBLIOGRAFIA

Unidad 1: Introducción a la ciencia de los materiales de ingeniería

Textos de lectura obligatoria (Cualquiera de ellos indistintamente)

- D. ASKELAND, P. PHULÉ: "*La Ciencia e ingeniería de los materiales*" – 1987 – Grupo Editorial Iberoamérica S.A.
- W. SMITH: "*Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2ª Ed. – 1996 - McGraw Hill Book Co.
- J. SHACKELFORD: "*Ciencia de materiales para ingenieros*" – 1995 – 3ª Ed. – Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- W.CALLISTER: "*Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2000 – Ed. Reverté

Unidad 2: Estructura y Propiedades

Textos de lectura obligatoria (Cualquiera de ellos indistintamente)

- D. ASKELAND, P. PHULÉ: "*La Ciencia e ingeniería de los materiales*" – 1987 – Grupo Editorial Iberoamérica S.A.
- W. SMITH: "*Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2ª Ed. – 1996 - McGraw Hill Book Co.
- J. SHACKELFORD: "*Ciencia de materiales para ingenieros*" – 1995 – 3ª Ed. – Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- W.CALLISTER: "*Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2000 – Ed. Reverté

Textos de Consulta

- W.G. MOFFATT, G.W. PEARSALL, J. WULFF: "*Estructura*" – 1968 - John Wiley & Sons, Inc.

Unidad 3: Solidificación y Difusión

Textos de lectura obligatoria (Cualquiera de ellos indistintamente)

- D. ASKELAND, P. PHULÉ: "*La Ciencia e ingeniería de los materiales*" – 1987 – Grupo Editorial Iberoamérica S.A.
- W. SMITH: "*Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2ª Ed. – 1996 - McGraw Hill Book Co.
- J. SHACKELFORD: "*Ciencia de materiales para ingenieros*" – 1995 – 3ª Ed. – Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- W.CALLISTER: "*Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2000 – Ed. Reverté

Textos de Consulta

- S.N. AVNER: "*Introducción a la metalurgia física*"

Unidad 4: Comportamiento mecánico de materiales

Textos de lectura obligatoria (Cualquiera de ellos indistintamente)

- D. ASKELAND, P. PHULÉ: "*La Ciencia e ingeniería de los materiales*" – 1987 – Grupo Editorial Iberoamérica S.A.
- W. SMITH: "*Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2ª Ed. – 1996 - McGraw Hill Book Co.
- J. SHACKELFORD: "*Ciencia de materiales para ingenieros*" – 1995 – 3ª Ed. – Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- W.CALLISTER: "*Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2000 – Ed. Reverté

Textos de Consulta

- A. GONZALEZ-ARIAS, C. GONZALEZ-ARIAS: "*Laboratorio de ensayos industriales*" – 1986 – 11ª Ed. – Litenia Ed.
- G. DIETER: "*Metalurgia mecánica*" – 1967 – Ed. Aguilar

Unidad 5: Aleaciones ferrosas

Textos de lectura obligatoria (Cualquiera de ellos indistintamente)

- D. ASKELAND, P. PHULÉ: "*La Ciencia e ingeniería de los materiales*" – 1987 – Grupo Editorial Iberoamérica S.A.
- W. SMITH: "*Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2ª Ed. – 1996 - McGraw Hill Book Co.
- J. SHACKELFORD: "*Ciencia de materiales para ingenieros*" – 1995 – 3ª Ed. – Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- W.CALLISTER: "*Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2000 – Ed. Reverté

Textos de Consulta

- J. APRAIZ BARREIRO: "*Tratamientos térmicos de los aceros*" – 1997 – 9ª Ed. – Noriega Editores

Unidad 6: Tratamientos térmicos de aceros

Textos de lectura obligatoria (Cualquiera de ellos indistintamente)

- D. ASKELAND, P. PHULÉ: "*La Ciencia e ingeniería de los materiales*" – 1987 – Grupo Editorial Iberoamérica S.A.
- W. SMITH: "*Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2ª Ed. – 1996 - McGraw Hill Book Co.
- J. SHACKELFORD: "*Ciencia de materiales para ingenieros*" – 1995 – 3ª Ed. – Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- W.CALLISTER: "*Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2000 – Ed. Reverté
- J. APRAIZ BARREIRO: "*Tratamientos térmicos de los aceros*" – 1997 – 9ª Ed. – Noriega Editores

Unidad 7: Tratamientos térmicos de aceros especiales y fundiciones de hierro

Textos de lectura obligatoria (Cualquiera de ellos indistintamente)

- D. ASKELAND, P. PHULÉ: "*La Ciencia e ingeniería de los materiales*" – 1987 – Grupo Editorial Iberoamérica S.A.
- W. SMITH: "*Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2ª Ed. – 1996 - McGraw Hill Book Co.
- J. SHACKELFORD: "*Ciencia de materiales para ingenieros*" – 1995 – 3ª Ed. – Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- W.CALLISTER: "*Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales*" – 2000 – Ed. Reverté

Textos de Consulta

- J. APRAIZ BARREIRO: "*Tratamientos térmicos de los aceros*" – 1997 – 9ª Ed. – Noriega Editores