

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LOS MATERIALES
PLAN 2010
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución N° 17/21/04-00 Acta N° 1009/09/10/2017 - ANEXO 05

I. - IDENTIFICACIÓN

- | | | | |
|------|---------------------------------|---|----------------------|
| 1. | Asignatura | : | Física de Materiales |
| 2. | Código | : | FMAT |
| 3. | Horas semanales | : | 8 horas |
| 3.1. | Clases teóricas | : | 3 horas |
| 3.2. | Clases prácticas | : | 2 horas |
| 3.3. | Clases laboratorio | : | 3 horas |
| 4. | Total real de horas disponibles | : | 128 horas |
| 4.1. | Clases teóricas | : | 48 horas |
| 4.2. | Clases prácticas | : | 32 horas |
| 4.3. | Clases laboratorio | : | 48 horas |

II. - JUSTIFICACIÓN

Esta asignatura es una profundización a la asignatura "Introducción a la ciencia de los materiales", donde se trata la dinámica de las propiedades de los materiales como los defectos, la movilidad, la plasticidad y la difusión en el estado sólido. Se analiza el comportamiento de los materiales sólidos y de sistemas de aleaciones a partir de la cinética de las transformaciones y de los diagramas de fase. Los tipos de materiales son ampliados con el tratamiento de los semiconductores, que componen la estructura de los dispositivos electrónicos, y de los materiales magnéticos.

III. - OBJETIVO GENERAL

Analizar la estructura de los sólidos y sus diferentes defectos.

IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Analizar las propiedades y el comportamiento mecánico, eléctrico y magnético de los materiales utilizados en ingeniería.
2. Describir los procedimientos que permitan controlar las propiedades, reconocer los efectos en el medio ambiente y las condiciones de operación sobre el rendimiento de los mismos.
3. Definir la teoría de la física de los sólidos cristalinos a través de sus tres elementos principales: simetrías, defectos y excitaciones elementales.
4. Utilizar con destreza el software aplicado para la construcción de redes cristalinas y diagramas de fase y para la visualización de defectos.
5. Describir la metodología experimental sobre recuperación, recristalización y crecimiento de grano.
6. Experimentar en estudios avanzados de la física de dispositivos semiconductores, Optoelectrónica y Ciencia de los Materiales.

V. - PRE-REQUISITO

- Introducción a la Ciencia de Materiales
- Mecánica

VI. - CONTENIDO

5.1. Unidades programáticas

1. La estructura de los sólidos y sus defectos
2. Defectos y difusión en el estado sólido
3. Comportamiento mecánico de los materiales
4. Diagramas de fases
5. Transformaciones de fase en los materiales
6. Materiales semiconductores
7. Materiales magnéticos

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. La estructura de los sólidos y sus defectos
 - 1.1. Estructura cristalina y conceptos fundamentales
 - 1.2. Estructura cristalina de los metales
 - 1.3. Sistemas cristalinos
 - 1.4. Materiales cristalinos
 - 1.5. Materiales no cristalinos
 - 1.6. Difracción por rayos X y por neutrones

2. Defectos y difusión en el estado sólido

- 2.1. Defectos puntuales (vacantes, autointersticiales e impurezas)
- 2.2. Defectos dimensionales(imperfecciones en una, dos y tres dimensiones)
- 2.3. Mecanismos atómicos de la difusión
- 2.4. Factores y tipos de difusión (estacionaria, no estacionaria y otros)
- 2.5. Aplicaciones de los procesos de difusión
- 2.6. Microscopía

3. Comportamiento mecánico de los materiales

- 3.1. Tensión frente a deformación
- 3.2. Dislocaciones
- 3.3. Deformación elástica y plástica
 - 3.1.1. Dureza
 - 3.1.2. Fluencia y relajación de esfuerzos
 - 3.1.3. Deformación viscoelástica

4. Diagramas de fases

- 4.1. Fases y diagrama de fases de sustancias puras
- 4.2. Soluciones y solubilidad
- 4.3. Endurecimiento por solución sólida
- 4.4. Clasificación de los diagramas de fases
- 4.5. Relaciones entre propiedades y el diagrama de fases
- 4.6. Aplicaciones de los diagramas de fases (solidificación y segregación)

5. Transformaciones de fase en los materiales

- 5.1. Transformaciones de fases y conceptos fundamentales
- 5.2. Cinética de las reacciones en estado sólido
- 5.3. Transformaciones multifase
- 5.4. Cambios microestructurales y de propiedades en materiales (aleaciones principales)

6. Materiales semiconductores

- 6.1. Semiconductores intrínsecos
- 6.2. Semiconductores extrínsecos (tipo n y tipo p)
- 6.3. Semiconductores compuestos
- 6.4. Semiconductores amorfos
- 6.5. Procesamiento de semiconductores
- 6.6. Dispositivos semiconductores

7. Materiales magnéticos

- 7.1. Campos y cantidades magnéticas (campos, inducción, permeabilidad y susceptibilidad)
- 7.2. Tipos de magnetismo
- 7.3. Estructura de dominios y el ciclo de histéresis
- 7.4. Aplicación de la curva magnetización-campo
- 7.5. La temperatura Curie
- 7.6. Materiales magnéticos (metales, aleaciones y cerámicos)

VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Exposición de la teoría con diferentes técnicas.
2. Resolución de problemas.
3. Practicas laboratorio donde se aplicaran las siguientes metodologías:
 - 3.1. Elaboración de redes de Bravais del sistema cúbico y hexagonal animados a través de Software sencillo de diseño como Solid Works o equivalentes para.
 - 3.2. Determinación de los ángulos entre planos y direcciones haciendo uso de la proyección estereográfica para.
 - 3.3. Observación de micrografías de diferentes tamaños de grano para analizar los defectos de superficie y relacionarlo con la diferencia en dureza determinada experimentalmente.
 - 3.4. Evaluación de propiedades físicas mediante experimentos simples como la medición de la conductividad eléctrica utilizando un metal sometido a temperaturas extremas, evaluación de la flexibilidad de un polímero a temperaturas extremas, ensayo de tensión de un polímero y un metal, microscopia para observar defectos en metales y en polímeros, difracción de rayos X de un metal y un cerámico.
4. Informes de visitas técnicas a Industrias y Centros de Investigación.
5. Investigación bibliográfica.

VIII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra y marcadores.
2. Equipo multimedia.
3. Software
4. Instrumentos y equipos de laboratorio.
5. Guías de trabajo.
6. Material bibliográfico

IX. - EVALUACIÓN

- El estudiante deberá presentarse a dos Exámenes Parciales. Podrá presentarse al Tercer Examen Parcial el estudiante que haya obtenido un promedio inferior a 50% en los dos primeros exámenes parciales o que no se haya presentado en uno de ellos. Bajo esta situación, el promedio se realizará con las dos mejores puntuaciones.
- El promedio de los exámenes parciales será uno de los requisitos que habilite para el Examen Final, de acuerdo con la siguiente escala:
 1. Promedio igual o mayor a sesenta por ciento (60%), a partir del Primer Examen Final.
 2. Promedio igual o mayor a cincuenta por ciento (50%), a partir del Segundo Examen Final.
 3. Promedio inferior a 50%, el estudiante deberá volver a cursar la asignatura.
- Para tener derecho al Examen Final, el estudiante deberá cumplir con lo siguiente:
 1. Haber aprobado las asignaturas pre-requisitos.
 2. Tener el promedio habilitante.
 3. Cumplir con el porcentaje de asistencia mínimo, conforme a lo estipulado en la Planilla de Cátedra.
 4. Otros requisitos exigidos por la Cátedra, establecidos en la Planilla de Cátedra.

X. - BIBLIOGRAFÍA

- Ashby, M. F. (2008). *Materiales Para Ingeniería*. Barcelona: Reverté.
- Brandon, D. & Kaplan, W. D. (2008). *Microstructural Characterization of Materials*. (2° ed.). Wiley.
- Callister, Jr. W. D. (2008). *Ciencia e Ingeniería de los materiales, una introducción*. Libros Técnicos y Científicos (LTC) Editora Ltda.
- Kittel, C. (2012). *Introduction to solid state physics*. (8° Ed.). (sl.): Wiley.
- Myers, H. P. (2009). *Introductory Solid State Physics*. (2° Ed.). (sl.): Taylor and Francis.

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Martín Piris, N. (2012). *Ciencias de Materiales para ingenieros*. Madrid: Pearson.
- Smith, W.F. & Hashemi, J. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*. (4° ed.). México: McGraw-Hill.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICC

- Dayou, J. (2015). *Solid State Science & Technology Towards an Immersive Breakthrough*. Zurich: TransTechPublications. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>
- Grosso, G., & Parravicini, G. P. (2013). *Solid State Physics*. Oxford: Academic Press. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE COLECCIONES MHE

- Smith, W. F., & Hashemi, J. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*. (4a. ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>