



# Planificaciones

6511 - Tecnología de Materiales I

Docente responsable: GUN MARCELO CLAUDIO

## OBJETIVOS

Introducir a los estudiantes en el conocimiento de las propiedades tecnológicas de los materiales empleados en Ingeniería Eléctrica. El curso se ajusta a la concepción moderna de la ciencia de los materiales, estudiando sus propiedades derivadas de la física estructural del sólido, para luego centrar la atención en las tecnologías de producción y la optimización de los requisitos que imponen las aplicaciones ingenieriles. Se enfatiza en las propiedades que interesan al Ingeniero Electricista y las tecnologías para el desarrollo, aplicación y control de las mismas.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

-

### PROGRAMA SINTÉTICO

- 01) Introducción a la Biónica
- 02) Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales
- 03) Estructura atómica y enlace
- 04) Estructuras cristalinas y amorfas en los materiales
- 05) Solidificación e imperfecciones cristalinas
- 06) Procesos activados por temperatura y difusión en los sólidos
- 07) Propiedades mecánicas de los metales
- 08) Diagramas de fase
- 09) Aleaciones para Ingeniería y materiales conductores
- 10) Propiedades eléctricas, térmicas y ópticas de los materiales
- 11) Aleaciones para resistencias de medición, control y calefacción
- 12) Materiales para contactos eléctricos
- 13) Aplicaciones termoeléctricas de los metales
- 14) Propiedades magnéticas y materiales magnéticos
- 15) Materiales superconductores
- 16) Corrosión y degradación de materiales

### PROGRAMA ANALÍTICO

- 01) Introducción a la Biónica
  - a) Generalidades. b) Nociones acerca de materiales, sistemas y naturaleza
- 02) Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales
  - a) Generalidades. b) Tipos de materiales. Materiales metálicos, poliméricos, cerámicos, compuestos y electrónicos. c) Avances recientes en ciencia y tecnología de materiales. Materiales inteligentes y nanomateriales. d) Diseño y selección.
- 03) Estructura atómica y enlaces interatómicos
  - a) Estructura atómica. b) Tipos de enlaces atómicos y moleculares. Enlaces iónico, covalente, metálico, secundarios y mixtos.
- 04) Estructuras cristalinas y amorfas en los materiales
  - a) Las redes espaciales y la celda unitaria. b) Materiales cristalinos y no cristalinos. c) Sistemas cristalinos y redes de Bravais. c) Principales estructuras cristalinas metálicas. d) Índices de Miller. e) Comparación de las estructuras cristalinas. f) Polimorfismo o alotropía. g) Análisis de estructuras cristalinas. h) Materiales amorfos.
- 05) Solidificación e imperfecciones cristalinas
  - a) Solidificación de metales. b) Solidificación de monocristales. c) Soluciones sólidas metálicas. d) Imperfecciones cristalinas. e) Técnicas experimentales para la identificación de microestructuras y defectos.
- 06) Procesos activados por temperatura y difusión en los sólidos
  - a) Cinética en los procesos sólidos. b) Difusión atómica en sólidos. c) Aplicaciones industriales de los procesos de difusión. d) Efecto de la temperatura en la difusión en los sólidos.
- 07) Propiedades mecánicas de los metales
  - a) Procesado de metales y aleaciones. b) Tensión y deformación en metales. c) Ensayo de tracción y diagrama tensión–deformación. d) Dureza. f) Ensayos de tracción, compresión, dureza, impacto, fatiga, termofluencia. g) Deformación plástica de metales monocristalinos y policristalinos. h) Endurecimiento de metales por disolución sólida. i) Recuperación y recristalización de metales deformados plásticamente. j) Superplasticidad de metales. k) Metales nanocristalinos. l) Fractura de los metales. m) Fatiga de los metales. n) Estudio de fallas en componentes metálicos. o) Adelantos y perspectivas en la optimización del desempeño mecánico de los metales.
- 08) Diagramas de fase
  - a) Diagramas de fase de sustancias puras. b) Regla de fases de Gibbs. c) Curvas de enfriamiento. d) Sistemas

de aleaciones binarias isomórficas. e) Regla de la palanca. f) Solidificación de las aleaciones fuera del equilibrio. g) Sistemas binarios eutécticos, peritéticos y monotéticos. Reacciones invariantes. h) Compuestos intermedios. i) Diagramas de fases ternarios.

09) Aleaciones para Ingeniería y materiales conductores

a) Producción de hierro y de acero. b) El sistema hierro-carbono. c) Tratamientos térmicos. d) Endurecimiento por precipitación. e) Aceros de baja aleación. f) Aceros inoxidables. g) Fundiciones. h) Metales conductores de uso eléctrico. Cobre y sus aleaciones. Aluminio y sus aleaciones. i) Aleaciones de magnesio, titanio y níquel. j) Aleaciones para propósitos especiales: intermetálicos, con memoria de forma, metales amorfos, biometales.

10) Propiedades eléctricas, térmicas y ópticas de los materiales

a) Conducción eléctrica en metales. Resistividad residual. Influencia de las impurezas, elementos de aleación y temperatura. Temperatura de Debye. b) Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. c) Microelectrónica y nanoelectrónica. d) Comportamiento dieléctrico. Propiedades eléctricas de los materiales aislantes. e) Propiedades térmicas. Conductividad térmica. Ley de Wiedemann-Franz. f) Propiedades ópticas. Conceptos fundamentales. Propiedades ópticas de materiales metálicos y no metálicos. Aplicación de fenómenos ópticos: luminiscencia, fotoconductividad y láser. Fibras ópticas.

11) Aleaciones para resistencias de medición, control y calefacción

Clasificación de las aleaciones empleadas. Características y propiedades generales. b) Resistores de precisión.

c) Resistores de calefacción. Criterios de cálculo. d) Aplicaciones.

12) Materiales para contactos eléctricos

a) Contactos estacionarios. Resistencia de contacto. Películas de contacto. Transferencia de materiales. Factores de elección y diseño. Materiales empleados. Aplicaciones. b) Contactos móviles y deslizantes. Escobillas. Clasificación según aplicaciones. Materiales empleados. Influencia de la presión. Pérdidas mecánicas y eléctricas. Películas superficiales. Aplicaciones.

13) Aplicaciones termoeléctricas de los metales

a) Termocuplas. Materiales empleados y características. Vida útil. Calibración. b) Termómetro eléctrico. Formas constructivas. Materiales empleados. Aplicaciones. c) Bimetales. Características y aplicaciones.

14) Propiedades magnéticas y materiales magnéticos

a) Estudio general de los materiales en el campo magnético. Magnetización. Orígenes de los momentos dipolares. Diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo, antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. b) Teoría de Curie-Langevin. c) Temperatura de Curie. d) Dominios magnéticos. e) Tipos de energías que determinan la estructura de los dominios. f) Curvas de magnetización. Histéresis. Movimiento de las paredes, límites y giros de los dominios. Pérdidas. g) Anisotropía magnética. Monocristales. Direcciones preferenciales de magnetización. h) Magnetoestricción. i) Aleación de hierro-silicio. Propiedades y aplicaciones. Chapas magnéticas de grano orientado. Tratamientos para mejorar la permeabilidad magnética. j) Aceros martensíticos y aleaciones de hierro. k) Materiales magnéticos blandos. Materiales magnéticos duros. Ferritas. Propiedades, criterios de diseño y aplicaciones.

15) Materiales superconductores

a) Estado superconductor. Campo y densidad de corriente críticos. b) Propiedades magnéticas de los superconductores. c) Materiales empleados. d) Óxidos superconductores de alta temperatura crítica. e) Imanes superconductores. f) Estado tecnológico actual.

16) Corrosión y degradación de materiales

a) Aspectos generales. b) Corrosión electroquímica de los metales. c) Celdas galvánicas. d) Cinética de la corrosión. e) Tipos de corrosión. f) Oxidación de metales. g) Corrosión y degradación de materiales no metálicos. h) Control de la corrosión.

## BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica:

Smith, W y Hashemi, J. – Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales

Callister, W. – Ciencia e ingeniería de los materiales – Tomos I y II

Shackelford, J. - Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros

Askeland, D. - Ciencia e ingeniería de los materiales

Van Vlack, L. – Materiales para ingeniería

Lindenvald, N. – La estructura de los metales

Brailsford, F. - Magnetic Materials

Fiorillo, F. - Characterization and Measurement of Magnetic Materials

Nau, M. - Electrical Temperature Measurement

Galvele, J. - Degradación de materiales

Normas IRAM, IEC, ASTM, etc.

Material y apuntes preparados por docentes de la Cátedra

**Bibliografía complementaria:**

Ashby, M. – Engineering Materials - Parts I & II  
Smallman, R. – Modern Physical Metallurgy and Materials Engineering  
Heck, C. - Magnetic Materials and their Applications  
Goddard, W. – Nanoscience, Engineering and Technology  
Rabe, K. – Physics of Ferroelectrics  
Goldman, A. – Modern Ferrite Technology  
Bertotti, G. – Hysteresis in Magnetism  
Poole, Ch. – Superconductivity  
DeCusatis, C. – Fiber Optics Essentials  
Weber, M. – Handbook of Lasers  
Roberge, P. – Handbook of Corrosion Engineering  
Shreir, L. – Corrosion - Parts I & II

**RÉGIMEN DE CURSADA****Metodología de enseñanza**

La explicación de clase teóricas y prácticas se complementa con la proyección de presentaciones previamente elaboradas e Internet. Explicación de los temas en clases teóricas y prácticas obligatorias. Seguimiento del curso por los alumnos mediante la bibliografía señalada. El curso asume un carácter teórico-práctico. Se complementa la labor con clases de consulta a fijar con los alumnos. En caso necesario se fijan clases especiales para algunos temas puntuales. Los trabajos prácticos se componen de ensayos de laboratorio e incluyen series de problemas específicos y monografías sobre tecnologías relacionadas con el curso. Charlas de expertos en temas relevantes. Visita y clase en el Laboratorio de Metalografía.

**Modalidad de Evaluación Parcial**

Modalidad de evaluación parcial, según las reglamentaciones vigentes. La aprobación de la asignatura incluye, una evaluación parcial y una evaluación integradora. La evaluación parcial tiene en cuenta aspectos teóricos, prácticos y conceptuales y se puede rendir hasta tres (3) veces en las fechas establecidas por la asignatura. Al menos dos (2) fechas de evaluación parcial deben estar dentro del período de cursada. La aprobación de la evaluación parcial y los requisitos de asistencia y trabajos prácticos habilita al estudiante a rendir la evaluación integradora. La evaluación integradora incluye todos los temas de la asignatura. Los recuperatorios escritos u orales según el número de alumnos. Coloquios: Según disposiciones reglamentarias de la Facultad.

## CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. Estructura atómica y enlace. Estructuras cristalinas y amorfas en materiales.	TP1: Introduccion a la Ingenieria de Materiales				
<2> 16/03 al 21/03	Solidificación e imperfecciones cristalinas. Procesos activados por temperatura y difusión en los sólidos.	TP1: Introduccion a la Ingenieria de Materiales				
<3> 23/03 al 28/03	Propiedades mecánicas de metales	TP2: Consideraciones de diseño mecánico y Metalurgia				
<4> 30/03 al 04/04	Diagramas de fase. Aleaciones para ingeniería	TP2: Consideraciones de diseño mecánico y Metalurgia				
<5> 06/04 al 11/04	Aleaciones para ingeniería	Corrosion				
<6> 13/04 al 18/04	Propiedades eléctricas y térmicas de materiales	TP3: Materiales conductores				
<7> 20/04 al 25/04	Aleaciones para resistencias eléctricas		TP3: Materiales conductores			
<8> 27/04 al 02/05	Propiedades magnéticas	TP4: Materiales magnéticos				
<9> 04/05 al 09/05	Propiedades magnéticas		TP4: Materiales magnéticos			
<10> 11/05 al 16/05	Materiales para contactos eléctricos y aplicaciones termoeléctricas de los metales	Correccion informes				
<11> 18/05 al 23/05	Examen parcial					
<12> 25/05 al 30/05	Laboratorio de ensayo de materiales y metalografía	TP5: Aleaciones resistentes				
<13> 01/06 al 06/06	Propiedades ópticas y superconductores	TP5: Aleaciones resistentes				
<14> 08/06 al 13/06	Biónica, conceptos	Correccion informes				
<15> 15/06 al 20/06	1er. recuperatorio parcial					
<16>	Corrosión					

---

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
22/06 al 27/06						

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	11	16/05	18:00	
2º	15	13/06	18:00	
3º		27/06	18:00	
4º				