

**CÓDIGO DE ASIGNATURA**

**3035**

**ASIGNATURA: Metalurgia Física 2**

**JEFE DE TRABAJOS PRÁCTICOS: Matias Szarko**

**AÑO: 2022**

**CARGA HORARIA: 4**

---

#### **OBJETIVOS:**

La materia Metalurgia Física 2 tiene como objetivo primordial que el alumno posea conocimientos básicos sobre diversos materiales metálicos y no metálicos, normativas y procesos de fabricación, que le permitan desarrollar proyectos de ingeniería en donde se definan adecuadamente los requerimientos de los materiales, al mismo tiempo que pueda esbozar una ruta de fabricación para lograr cumplir con los requerimientos del producto solicitado. De acuerdo con esto se espera que el alumno:

- Adquiera el vocabulario técnico referente a la materia y el hábito de recurrir a las normas de los productos metálicos realizando una correcta interpretación y aplicación de las normativas vigentes.
- Incorpore conocimientos básicos de la fabricación de aleaciones ferrosas y no ferrosas a partir de la materia prima, y de técnicas de metalurgia secundaria.
- Reconozca las familias de aceros, fundiciones y aleaciones no ferrosas y la clasificación de estas, permitiéndole predecir ciertos comportamientos, propiedades y características, brindándole herramientas para la selección de materiales durante el ejercicio futuro de su labor como profesional.
- Entienda las bases teóricas detrás de la técnica de estudio metalográfico y reconozca las estructuras principales de las aleaciones ferrosas y algunas no ferrosas.
- Logre diferenciar los distintos tratamientos térmicos, conocer sus objetivos y cuente con las herramientas básicas para poder definir los correspondientes ciclos de temperatura y tiempo de cada uno de ellos para la familia de aceros al carbono y de baja aleación.
- Adquiera conocimientos básicos de la metalurgia, sus propiedades y aplicación de aleaciones ferrosas y no ferrosas.

- Aprehenda los conceptos primordiales de los materiales cerámicos y poliméricos, sus características, clasificaciones, propiedades, fabricación, procesamiento, aplicaciones y algunos de los mecanismos de degradación más relevantes.

---

## **CONTENIDOS MÍNIMOS:**

Introducción al proceso de fabricación de los aceros. Diagrama de equilibrio Fe-C. Terminología técnica. Algunas aplicaciones de los aceros y su clasificación. Tratamientos térmicos, curvas TTT y CCT. Fundiciones. Metalografía. Metalurgia de aceros al carbono y de baja aleación y de algunos aceros de alta aleación: inoxidable y para herramientas.

Introducción a los métodos de fabricación, clasificación, propiedades y aplicaciones de las aleaciones base aluminio, cobre, titanio, magnesio y níquel.

Propiedades y procesamiento de materiales cerámicos. Diagramas ternarios, recristalización y sinterizado. Propiedades mecánicas y aplicaciones. Materiales refractarios.

Caracterización de materiales poliméricos. Clasificación, propiedades, degradación y aplicaciones.

---

## **PROGRAMA ANALÍTICO:**

### **Aceros**

- Introducción a los aceros. Terminología.
- Fabricación del acero.
- Diagrama Fe-C.
- Aplicaciones y clasificación.
- Tratamientos térmicos: normalizado, recocido total hipercrítico y subcrítico, temple y revenido, austemperado, martemperado, recocido de esferoidización, recocido de relevamiento de tensiones.
- Metalografía: pulido mecánico y químico, reactivos. Observación de microestructuras.
- Normativa de productos metálicos. Denominación comercial.
- Aceros microaleados.
- Aceros Inoxidables.
- Aceros para herramientas.

### **Fundiciones**

- Diagrama Fe-C estable y metaestable.
- Clasificación de las fundiciones. Fundición blanca, gris común, dúctil, maleable y vermicular.
- Carbono equivalente, potencial de grafitización, inoculación.
- Características y propiedades de cada familia.

### **Ensayo Metalográfico**

- Descripción de la técnica. Lupa, microscopio óptico, microscopios electrónicos de barrido y transmisión.

- Usos y aplicaciones.
- Preparación de la muestra. Desbaste y métodos de pulido. Ataque químico y electroquímico.
- Observación de microestructuras. Aleaciones ferrosas y no ferrosas.

#### **Aleaciones de aluminio**

- Aplicaciones de las aleaciones base aluminio.
- Fabricación del aluminio.
- Tipo de aleaciones.
- Procesamiento: trabajado en frío y en caliente.
- Procesos de endurecimiento.
- Propiedades mecánicas.
- Comportamiento frente a la corrosión.
- Anodizado del aluminio.

#### **Aleaciones de Cobre**

- Cobre y sus aleaciones.
- Procesamiento metalúrgico del cobre.
- Aleaciones para usos eléctricos. Cobres, cobres débilmente aleados.
- Aleaciones para usos no eléctricos: débilmente aleados, latones, bronces, cuproníqueles y alpacas.
- Propiedades mecánicas, usos y comportamiento frente a la corrosión.

#### **Aleaciones de Níquel**

- Introducción a las aleaciones de Níquel
- Procesamiento metalúrgico.
- Propiedades mecánicas y comportamiento frente a la corrosión.
- Comportamiento a altas temperaturas.
- Inconel, Incoloy y Monel.

#### **Aleaciones de Titanio**

- Aleaciones de Titanio: aleaciones fase alfa, beta y alfa+beta.
- Procesamiento metalúrgico.
- Propiedades mecánicas y comportamientos frente a la corrosión.
- Ventajas comparativas del titanio.

#### **Aleaciones de Magnesio**

- Introducción a las aleaciones de Magnesio.
- Propiedades y aplicaciones.

#### **Materiales Cerámicos**

- Introducción a los materiales cerámicos.
- Estructuras cristalinas típicas.
- Procesamiento. Vitrificación y sinterizado.
- Propiedades mecánicas y aplicaciones.

- Refractarios.

### Materiales Poliméricos

- Repaso de la química de los polímeros.
- Temperatura de transición vítrea. DSC.
- Propiedades térmicas y mecánicas. Aplicaciones.
- Caracterización.

## BIBLIOGRAFÍA:

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

*(Debe existir en Biblioteca o estar disponible para la compra)*

Autor	Título	Editorial	Año	Edición
William D. Callister, Jr.	Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Tomo 1.	Editorial Reverté	2007	1°
William D. Callister, Jr.	Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Tomo 1.	Editorial Reverté	2007	1°
Steel Institute VDEh	Steel Manual	Verein Deutscher Eisenhüttenleute	2007	1°
George E. Totten	Steel Heat Treatment Handbook	Taylor & Francis Group	2006	2°
J. Herenguel	Metalurgia especial. Tomo 1	URMO	1969	1°
Matthew J. Donachie, Jr.	Titanium, A Technical Guide	ASM International	1988	1°
V. Beregovski y B. Kistiakovski	Metalurgia del cobre y del níquel	MIR	1972	1°

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autor	Título	Editorial	Año	Edición
ASM International Handbook Committee	ASM Handbook, Vol. 1 Properties and selection: Irons, steels, and high performance alloys	ASM International	1995	4°
ASM International Handbook Committee	ASM Handbook, Vol. 2 Properties and selection: Nonferrous alloys and special-purpose materials	ASM International	1995	4°
ASM International Handbook Committee	ASM Handbook, Vol. 4 Heat Treating	ASM International	1995	3°
ASM International Handbook Committee	ASM Handbook, Vol. 9 Metallography and microstructures	ASM International	2003	1°
J. Herenguel	Metalurgia especial. Tomo 2	URMO	1969	1°
J. M. Camp and C.B. Francis	The making, shaping and treating of steel	Carnegie Illinois Steel Corporation	1941	5°

## METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

El dictado de clases se desarrolla en el aula y tiene dos componentes usuales:

1. Exposición de temas teóricos.
2. Ejercitación de problemas prácticos

En ambas situaciones se induce la participación de los alumnos.

Se dará con seis clases teórico-prácticas en la primera mitad del cuatrimestre, seguidas de un examen parcial.

Mas siete clases teórico-prácticas para la segunda mitad del cuatrimestre con un examen parcial al finalizar las mismas.

Todas las clases serán expuestas con un soporte informático en Power Point, el que será entregado al alumnado.

El mismo contiene todo el material necesario y suficiente para adquirir los conocimientos requeridos para alcanzar los objetivos de aprobación de la materia, no obstante ello se dará al alumnado los textos y material de consulta, de manera que puedan profundizar los temas expuestos en la cursada.

Los ejercicios prácticos serán desarrollados en clase pudiendo solicitar a los alumnos la realización de algunos de ellos fuera del dictado de la cursada.

---

### **EXPERIENCIAS DE LABORATORIO/ TALLER / TRABAJOS DE CAMPO:**

N/A.

---

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:**

La evaluación comprende dos etapas: una informal, que se realiza cotidianamente monitoreando la comprensión lograda por los alumnos mediante preguntas y discusiones efectuadas en clase; otra formal, vinculada con el régimen de promoción de la materia, cuyos requisitos se describen a continuación.

La asistencia no debe ser inferior al 75% de las Clases. Se tomarán dos exámenes parciales y se podrá rendir un recuperatorio. La nota del recuperatorio reemplaza a la del correspondiente parcial. Si ambos parciales (con una nota reemplazada, en el caso de darse un recuperatorio) tienen la calificación de siete (7) o más puntos, la materia queda aprobada (no debe rendirse examen final). Si ambos parciales califican con cuatro (4) o más puntos, y alguno de ellos o ambos tienen entre cuatro y seis (6) puntos, la materia se considera cursada y deberá rendirse examen final.

El recuperatorio es opcional si la calificación es de (4), cinco (5) o seis (6) puntos en un parcial y de siete (7) o más puntos en el otro, la validez de la asignatura cursada será de cinco (5) turnos consecutivos, contados a partir del turno inmediato siguiente al periodo de la cursada

La cursada habilita a presentarse hasta tres (3) veces a rendir el examen final.

Si ambos parciales registran aplazos, la condición final de la materia será reprobada.

Con dos ausentes a exámenes parciales y/o recuperatorios, la condición final será ausente.

Los alumnos serán previamente informados de las condiciones reglamentarias y de las modalidades y exigencias de cada evaluación parcial o final.

Con cada entrega de notas, pueden revisar las correcciones efectuadas en sus exámenes y aclarar dudas correspondientes.

## CRONOGRAMA ORIENTATIVO DE ACTIVIDADES

Clase n°	Fecha	Tema	Guía
1	30-03-22	Aceros: Siderurgia	1
2	06-04-22	Aceros: Clasificación de los aceros	2
3	13-04-22	Aceros: Tratamientos Térmicos	3
4	20-04-22	Aceros: Aceros Microaleados	4
5	27-04-22	Aceros: Aceros de C/Mecánica y p. Herramientas	5
6	04-05-22	Fundiciones	6
7	11-05-22	1er Parcial	
8	18-05-22	Ensayo metalográfico	7
9	25-05-22	Aleaciones de aluminio	8
10	01-06-22	Aleaciones de cobre	9
11	08-06-22	Aleaciones de Níquel, titanio y magnesio.	10
12	15-06-22	Materiales cerámicos	11
13	22-06-22	Materiales cerámicos: Refractarios	
14	29-06-22	Materiales poliméricos	12
15	06-07-22	2do Parcial	
16	13-07-22	Recuperatorio	

## CONDICIONES DE CURSADA Y APROBACIÓN

*Según lo establecido en la RHCS 054/2011 (Régimen académico integrado)*

“Declaro que el presente programa de estudios de la asignatura **Organización Industrial**, es el vigente para el ciclo lectivo 2020, guarda consistencia con los contenidos mínimos del Plan de Estudios”



Szarko Matias Ezequiel

9 de Mayo de 2022

Firma

Aclaración

Fecha