



**A) CURSO**

Clave	Asignatura
5666	Ingeniería de materiales II

Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos	Horas Totales
3	1	0	7	48 hrs. teoría 16 hrs. lab 64 hrs. totales

**B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO**

	IEA	IM	IMA	IME	IMT
Nivel:		IV	IV		
Tipo (Optativa, Obligatoria)		OBLIGATORIA	OBLIGATORIA		
Prerequisito:		INGENIERÍA DE MATERIALES I	INGENIERÍA DE MATERIALES I		
Clasificación CACEI:		CI	CI		

**C) OBJETIVO GENERAL DEL CURSO**

**Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:**

Analizar los aspectos básicos de la estructura de los cuatro grupos básicos de materiales que tienen aplicación en ingeniería. Establecer la interrelación entre la estructura y las propiedades de estos grupos de materiales. Relacionar las características de procesamiento con sus características estructurales y el efecto que pueden tener las condiciones de proceso con las propiedades esperadas para cada grupo de materiales.

**D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS**

1. INTRODUCCIÓN		3 hrs
<b>Objetivo Específico:</b>	Objetivo: Presentación del curso, planteamiento de la forma de trabajo. Revisión de casos específicos para que el alumno comprenda la importancia del estudio de los materiales.	
	1.1 Revisión de antecedentes Relación estructura-propiedades-procesamiento-aplicaciones materiales	1.2 . 1.3 Clasificación de los 1.4 Repaso de Diagramas de fase
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.	



<b>Actividades de aprendizaje</b>	Dinámicas de Trabajo en Equipo, Asignación de Tareas y discusión de estas. Estudios de reproducibilidad y repetibilidad, estimación de error, incertidumbre, calibración. Análisis de lecturas y presentaciones en Powerpoint.
-----------------------------------	--

<b>2. MATERIALES METÁLICOS</b>	<b>2 hrs</b>
--------------------------------	--------------

<b>Objetivo Específico:</b>	Objetivo: Distinguir entre acero al carbono simple, aceros aleados y hierros fundidos. Estudiar las fases y las transformaciones invariantes presentes en el diagrama de equilibrio hierro-carbono y en el diagrama del sistema meta estable hierro-Fe <sub>3</sub> C Estudiar el efecto que tienen diferentes tratamientos térmicos sobre la evolución microestructural de las aleaciones Fe-C.
-----------------------------	--

2.1 Diagrama de fases en equilibrio y en equilibrio meta estable carbono Simple	2.2 Aceros al
2.3 Endurecimiento por dispersión	
2.4 Tratamientos térmicos simples	
2.5 Tratamientos isotérmicos	
2.6 Aceros de baja aleación y templabilidad	2.7
Fundiciones	

<b>Lecturas y otros recursos</b>	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.
----------------------------------	---

<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.
-----------------------------	---

<b>Actividades de aprendizaje</b>	Dinámicas de Trabajo en Equipo, Asignación de Tareas y discusión de estas. Estudios de reproducibilidad y repetibilidad, estimación de error, incertidumbre, calibración. Análisis de lecturas y presentaciones en Powerpoint.
-----------------------------------	--

<b>3. ALEACIONES NO FERROSAS</b>	<b>6 hrs</b>
----------------------------------	--------------

<b>Objetivo Específico:</b>	Objetivo: Estudiar otros sistemas de aleación con aplicaciones en ingeniería y los tratamientos térmicos que permiten modificar su microestructura y propiedades. Distinguir entre metales pesados y metales ligeros. Revisar algunos procesos de conformado aplicables a estas familias de aleación.
-----------------------------	---

3.1 Endurecimiento por envejecimiento de aluminio	3.2 Aleaciones de titanio
3.4 Aleaciones de magnesio y berilio	3.5 Aleaciones de níquel
3.6 Metales refractarios	3.7 Aleaciones de cobre

<b>Lecturas y otros recursos</b>	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.
----------------------------------	---

<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.
-----------------------------	---

<b>Actividades de aprendizaje</b>	Dinámicas de Trabajo en Equipo, Asignación de Tareas y discusión de estas. Estudios de reproducibilidad y repetibilidad, estimación de error, incertidumbre, calibración. Análisis de lecturas y presentaciones en Powerpoint.
-----------------------------------	--

<b>4. POLIMEROS</b>	<b>6 hrs</b>
---------------------	--------------

<b>Objetivo Específico:</b>	Objetivo: Revisar los diferentes métodos de clasificación de polímeros. Revisar la importancia de la determinación de pesos moleculares en materiales poliméricos. Estudiar el comportamiento mecánico y térmico de los polímeros termoplásticos, termoestables y elastómeros. Analizar el comportamiento viscoelástico de estos materiales. Revisar los métodos de procesamiento que se utilizan para estos materiales
-----------------------------	---



4.1 Clasificación de polímero	
4.2 Estructura molecular de los polímeros	
4.3 Síntesis de polímeros. Grado de polimerización. Índice de polidispersidad, peso molecular	
4.4 Temperaturas críticas de polímeros termoplásticos	
4.5 Comportamiento mecánico en tensión, curvas esfuerzo-deformación.	4.6 Viscoelasticidad
4.7 Aditivos conformado de polímeros	4.8 Procesos de
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Dinámicas de Trabajo en Equipo, Asignación de Tareas y discusión de estas. Estudios de reproducibilidad y repetibilidad, estimación de error, incertidumbre, calibración. Análisis de lecturas y presentaciones en Powerpoint.

5. CERÁMICOS		5 hrs
<b>Objetivo Específico:</b>	Objetivo: Definir y clasificar a los materiales cerámicos. Estudiar y describir diversas estructuras de cerámicos cristalinos. Diferenciar entre cerámicos cristalinos y cerámicos amorfos. Estudiar las propiedades mecánicas de los materiales cerámicos y los mecanismos de deformación en función de la estructura del material. Procesos de conformado para cerámicos cristalinos y para cerámicos amorfos.	
5.1 Clasificación de materiales cerámicos cristalinos de cerámicas simples		5.2 Estructuras
5.4 Cerámicos vítreos mecánicas de los cerámicos		5.3 Silicatos
5.7 Procesos de conformado para cerámicos cristalinos y para cerámicos amorfos.		5.5 Propiedades
		5.6 Cerámicos Refractarios
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Dinámicas de Trabajo en Equipo, Asignación de Tareas y discusión de estas. Estudios de reproducibilidad y repetibilidad, estimación de error, incertidumbre, calibración. Análisis de lecturas y presentaciones en Powerpoint.	

6. MATERIALES COMPUESTOS		2 hrs
<b>Objetivo Específico:</b>	Objetivo: Definir el concepto de material compuesto. Revisar las diferentes clasificaciones de materiales compuestos. Describir las funciones particulares tanto de la matriz como del refuerzo en los materiales compuestos. Estudiar las propiedades de los materiales compuestos laminares, las estructuras multicapas, los compuestos tipo panel y los compuestos tipo sándwich.	
6.1 Definición y clasificación de materiales compuestos		
6.2 Características del refuerzo		6.3
Características de la matriz		
6.4 Regla de las mezclas		
6.5 Compuestos reforzados con partículas, fibras y compuestos laminares		
6.6 Compuestos de matriz metálica, matriz cerámica y matriz polimérica		
6.7 Procesos de conformado de materiales compuestos.		
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.	



<b>Actividades de aprendizaje</b>	Dinámicas de Trabajo en Equipo, Asignación de Tareas y discusión de estas. Estudios de reproducibilidad y repetibilidad, estimación de error, incertidumbre, calibración. Análisis de lecturas y presentaciones en Powerpoint.
-----------------------------------	--

<b>7. PROPIEDADES ELÉCTRICAS</b>		<b>4 hrs</b>
<b>Objetivo Específico:</b>	Objetivo: Estudiar el comportamiento eléctrico de los metales, cerámicas y polímeros. Explicar los conceptos de conductividad eléctrica, resistividad y trayectoria libre media en metales. Estudiar cómo varía la conductividad en función de la temperatura y las imperfecciones cristalinas en los metales. Revisar los fundamentos de la teoría de bandas y como ayuda a explicar el comportamiento de los conductores, semiconductores y aislantes.	
7.1 Conceptos básicos Conductores clásicos bandas 7.4 Semiconductores 7.5 Superconductores	7.2 7.3 Teoría de 7.6 Aislantes	
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Dinámicas de Trabajo en Equipo, Asignación de Tareas y discusión de estas. Estudios de reproducibilidad y repetibilidad, estimación de error, incertidumbre, calibración. Análisis de lecturas y presentaciones en Powerpoint.	

<b>8. PROPIEDADES OPTICAS</b>		<b>4 hrs</b>
<b>Objetivo Específico:</b>	Objetivo: Los fenómenos ópticos se revisaran considerando procesos de emisión de fotones y procesos de interacción de fotones con la estructura de los diversos grupos de materiales.	
8.1 Conceptos básicos espectro electromagnético 8.3 Fenómenos de emisión 8.4 Interacción de fotones con un material 8.5 Aplicaciones	8.2 El	
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Dinámicas de Trabajo en Equipo, Asignación de Tareas y discusión de estas. Estudios de reproducibilidad y repetibilidad, estimación de error, incertidumbre, calibración. Análisis de lecturas y presentaciones en Powerpoint.	

<b>9. PROPIEDADES MAGNÉTICOS</b>		<b>4 hrs</b>
<b>Objetivo Específico:</b>	Objetivo: Estudiar las características que dan lugar a los diferentes comportamientos magnéticos en materiales. Distinguir los comportamientos magnéticos que tienen aplicaciones en ingeniería. Analizar el efecto de la temperatura sobre la alineación de dipolos magnéticos en materiales ferro y ferrimagnéticos. Estudiar la histéresis magnética en un material. Clasificar a los materiales magnéticos de acuerdo con su histéresis magnética.	
9.1 Dipolos y momentos magnéticos 9.2 Magnetización, permeabilidad y campo magnético 9.3 Tipos de comportamientos magnéticos 9.4 Estructura de dominios 9.5 Ciclo de histéresis. Aplicaciones 9.6 Efecto de la Temperatura sobre las propiedades ferromagnéticas. Temperatura de Curie 9.7 Ejemplos de materiales magnéticos		



<b>Lecturas y otros recursos</b>	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Dinámicas de Trabajo en Equipo, Asignación de Tareas y discusión de estas. Estudios de reproducibilidad y repetibilidad, estimación de error, incertidumbre, calibración. Análisis de lecturas y presentaciones en Powerpoint.

<b>10. PROPIEDADES TÉRMICAS</b>		<b>2 hrs</b>
<b>Objetivo Específico:</b>	Objetivo: Revisar las principales propiedades térmicas de los materiales.	
	10.1 Calor específico y capacidad calorífica 10.4 Choque térmico.	10.2 Expansión térmica 10.3 Conductividad térmica
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Dinámicas de Trabajo en Equipo, Asignación de Tareas y discusión de estas. Estudios de reproducibilidad y repetibilidad, estimación de error, incertidumbre, calibración. Análisis de lecturas y presentaciones en Powerpoint.	

#### E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Exposición convencional de cada tema por parte del profesor, utilizando materiales como pizarrón.
- Análisis de los conceptos expuestos.
- Resolución de ejercicios.
- Ejemplo de Dispositivos para el análisis y la discusión bajo criterios técnicos.
- Asignación de tareas y discusión de estas, para que estimulen el trabajo colaborativo entre los estudiantes.
- Prácticas de laboratorio.
- Aplicación de exámenes. (VERIFICAR EN BASE AL PROGRAMA)

#### F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

<b>Evaluación:</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Forma de Evaluación y Ponderación Sugerida</b>	<b>Temas a Cubrir</b>
1er. Evaluación Parcial			
2º Evaluación Parcial			
3er. Evaluación Parcial			
Evaluación Final Ordinario			
Otra Actividad:			



Examen Extraordinario			
Examen a título			
Examen de regularización			

#### **G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS**

##### **Textos básicos:**

SMITH, W. F. y HASHEMI, J. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. 4a. Edición. McGraw Hill.

ASKELAND, D. R. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. 3a. Edición. International Thomson Editores.

SHACKELFORD, J. F. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros. 6a. Edición. Prentice Hall.

CALLISTER Jr., W. D. Materials Science and Engineering an Introduction, 5th. Edition, John Wiley & Sons, Inc.

FLINN, R. A. Y TROJAN, P. K. Engineering Materials and Their Applications. 4th. Edition. John Wiley & Sons, Inc.

AVNER, S. H. Introduccion a la metalurgia fisica. 2da. Edicion. McGraw Hill.

##### **Textos complementarios:**

ASM, Metals Handbook, Manuales de la Sociedad Americana de los Metales.

SCHEY, J. A. Procesos de manufactura. 3a. Edición. McGraw-Hill.

MANGONON, P. L. The principles of Materials Selection for Engineering Design. Prentice Hall

##### **Sitios de Internet:**