



A) CURSO

Clave	Asignatura
5629	Ingeniería de Materiales I

Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos	Horas Totales
3	0	0	6	48 hrs. teoría 48 hrs. totales

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

	IEA	IM	IMA	IME	IMT
Nivel:		III	III		
Tipo (Optativa, Obligatoria)		Obligatoria	Obligatoria		
Prerequisito:		Química A	Química A		
Clasificación CACEI:		CB	CB		

C) OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

EL OBJETIVO DE ESTE CURSO ES QUE EL ALUMNO ADQUIERA LAS BASES DE LA NATURALEZA ESTRUCTURAL DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE MATERIALES. EN ESTE PRIMER CURSO SE REVISARÁN LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS QUE DEFINEN Y AFECTAN LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES METÁLICOS, CERÁMICOS, Y POLIMÉRICOS. PARA LO CUAL SE ESTUDIARÁ LA ESTRUCTURA DE MATERIALES CRISTALINOS EN CUATRO NIVELES DE ORGANIZACIÓN: ESTRUCTURA DEL ÁTOMO, ARREGLO ATÓMICO, ESTRUCTURA GRANULAR Y ESTRUCTURA MULTIFÁSICA. SE ANALIZARÁ LA FORMA EN QUE CADA UNO DE ESTOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL EN LOS MATERIALES, AFECTA SUS PROPIEDADES MECÁNICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS, LO QUE PERMITIRÁ ENTENDER LAS MODIFICACIONES QUE PUEDEN HACERSE PARA OBTENER MEJORES PROPIEDADES. ESTE ANÁLISIS SE CENTRARÁ EN LA RELACIÓN QUE EXISTE ENTRE LA ESTRUCTURA DEL MATERIAL, SUS PROPIEDADES Y PROCESAMIENTO.

D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

1.-INTRODUCCIÓN.		2 hrs
Objetivo Específico:	OBJETIVO: PRESENTACIÓN DEL CURSO, TEMARIO Y FORMA DE TRABAJO. CON EL FIN DE CAPTAR EL INTERÉS DEL ALUMNO POR EL ESTUDIO DE LOS MATERIALES, SE ANALIZARÁN EJEMPLOS DE APLICACIONES INDUSTRIALES. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES	
1.1.- PRESENTACIÓN DEL CURSO. 1.2.- COMENTARIO DEL PROGRAMA. 1.3.- RECORDATORIO DE CONCEPTOS Y ELABORACIÓN DE DEFINICIONES.		
Lecturas y otros recursos	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.	



Métodos de enseñanza	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.
Actividades de aprendizaje	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.

2.- Estructura y cristalización de los metales		12 hrs
Objetivo Específico:	OBJETIVO: COMPRENDER LA FORMA EN QUE LA ORGANIZACIÓN DEL ÁTOMO EN SU NIVEL MÁS ELEMENTAL, DEFINE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA NATURALEZA, DE ACUERDO CON ESTAS CARACTERÍSTICAS, ESTOS ELEMENTOS PODRÁN INTERACCIONAR ENTRE SÍ FORMANDO ENLACES LO QUE PERMITIRÁ LA ORGANIZACIÓN DE LOS ÁTOMOS EN EL ESPACIO. ES IMPORTANTE COMPRENDER ESTE NIVEL DE ORGANIZACIÓN YA QUE ES EL QUE DEFINE EL COMPORTAMIENTO, FÍSICO, QUÍMICO Y MECÁNICO DE CADA GRUPO DE MATERIALES EN ESTA PARTE DEL CURSO SE ESTUDIARÁ Y DISCUTIRÁ LA FORMA EN QUE CRISTALIZAN LOS MATERIALES, ANALIZANDO LA RELACIÓN ENTRE LA ESTRUCTURA DEL MATERIAL Y SUS PROPIEDADES.	
2.1.- ESTRUCTURA ATÓMICA 2.2.- TABLA PERIÓDICA, ISÓTOPOS Y CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS. 2.3.- ENLACE ATÓMICO. 2.4.- REDES DE BRAVAIS 2.5.- POLIMORFISMO Y ALotropÍA. 2.6.- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS CRISTALINAS PARA METALES. 2.7.- ÍNDICES DE MILLER. PUNTOS, DIRECCIONES Y PLANOS CRISTALOGRAFÍCOS. 2.8.- DEPENDENCIA DE LAS PROPIEDADES DE LA MATERIA CON LAS DIRECCIONES CRISTALOGRAFÍCAS 2.9.- ESTRUCTURAS CRISTALINAS PARA MATERIALES CON ENLACE IÓNICO Y COVALENTE.		
Lecturas y otros recursos	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.	
Métodos de enseñanza	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.	
Actividades de aprendizaje	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.	

3.- Imperfecciones en el arreglo atómico		7 hrs
Objetivo Específico:	OBJETIVO: ESTUDIAR LAS IMPERFECCIONES DE LA ORGANIZACIÓN ATOMICA Y EL EFECTO QUE TIENE EN LOS MECANISMOS DE DEFORMACION PLASTICA, FALLA Y PROPIEDADES MECANICAS DE LOS MATERIALES. DEFINIR EL CONCEPTO DE ENDURECIMIENTO.	
3.1.- MECANISMOS DE CRISTALIZACIÓN. 3.2.- IMPERFECCIONES CRISTALINAS. 3.3.- MECANISMOS Y LEYES DE DIFUSIÓN 3.4.- TAMAÑO DE GRANO. 3.5.- DESLIZAMIENTO. 3.6.- MACLAJE. 3.7.- FRACTURA.		
Lecturas y otros recursos	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.	



Métodos de enseñanza	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.
Actividades de aprendizaje	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.

4.- ENSAYOS Y PROPIEDADES MECÁNICAS.		7 hrs
Objetivo Específico:	OBJETIVO: ESTUDIAR LOS MÉTODOS DE ENSAYO QUE SE UTILIZAN PARA EVALUAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS QUE CON MAYOR FRECUENCIA SE UTILIZAN EN EL DESEMPEÑO PROFESIONAL PARA HACER LA SELECCIÓN DE LOS MATERIALES PARA DIVERSAS APLICACIONES.	
4.1.- ENSAYO DE TRACCIÓN. 4.2.- ENSAYO DE DUREZA. 4.3.- ENSAYO DE IMPACTO. 4.4.- ENSAYO DE FATIGA 4.5.- ENSAYO DE TERMOFLUENCIA.		
Lecturas y otros recursos	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.	
Métodos de enseñanza	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.	
Actividades de aprendizaje	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.- ENDURECIMIENTO POR DEFORMACIÓN Y RECOCIDO.		7 hrs
Objetivo Específico:	OBJETIVO: ESTUDIAR EL EFECTO DE ENDURECIMIENTO QUE SUFREN LOS METALES AL SER TRABAJADOS EN FRÍO. SE ANALIZARÁ LA FORMA EN QUE LA TEMPERATURA ACTÚA SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN METAL TRABAJADO EN FRÍO. SE ANALIZARÁN LAS ETAPAS EN LAS QUE SE DA UN PROCESO DE RECOCIDO. SE ANALIZARÁN LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL TRABAJADO EN CALIENTE PARA EL PROCESAMIENTO, MODIFICACIÓN Y CONTROL DE PROPIEDADES EN METALES Y SUS ALEACIONES.	
5.1.- TEMPERATURA DE RECRISTALIZACIÓN 5.2 - EFECTO DEL TRABAJO EN FRÍO SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS. 5.3.- TRATAMIENTOS DE RELEVADO DE ESFUERZOS, RECRISTALIZACIÓN Y RECOCIDO. 5.4.- TRABAJADO EN CALIENTE.		
Lecturas y otros recursos	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.	
Métodos de enseñanza	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.	
Actividades de aprendizaje	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.- PRINCIPIOS DE ENDURECIMIENTO POR SOLIDIFICACIÓN Y PROCESAMIENTO.		3 hrs
Objetivo Específico:	OBJETIVO: ESTUDIAR LOS PRINCIPIOS DE SOLIDIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.	



6.1.- NUCLEACIÓN.	
6.2.-MECANISMOS DE CRECIMIENTO.	6.3.-
TIEMPO DE SOLIDIFICACIÓN Y TAMAÑO DE LAS DENDRITAS.	
6.4.-CURVAS DE ENFRIAMIENTO.	
6.5.- PROCESOS DE FUNDICIÓN	6.6.-
FUSIÓN Y ESTRUCTURA DE LA COLADA.	
6.7.-SOLIDIFICACIÓN	
Lecturas y otros recursos	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.
Métodos de enseñanza	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.
Actividades de aprendizaje	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.

7.-EQUILIBRIO DE FASES Y ENDURECIMIENTO POR SOLUCIÓN SÓLIDA.		10 hrs
Objetivo Específico:	OBJETIVO: SE ANALIZARÁ LA INFORMACIÓN QUE PROPORCIONAN LAS CURVAS DE ENFRIAMIENTO DE METALES PUROS Y DE SUS ALEACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DIAGRAMAS DE FASES. SE REVISARÁN LAS TRANSFORMACIONES QUE INVOLUCRAN TRES FASES EN SISTEMAS BINARIOS. SE ANALIZARÁ LA INFORMACIÓN QUE SE PUEDE OBTENER DE LOS DIAGRAMAS DE FASES Y LA FORMA EN QUE ÉSTA SE PUEDE UTILIZAR PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MATERIAL A TRAVÉS DE ENDURECIMIENTO POR DISPERSIÓN DEL MATERIAL. SIMULTÁNEAMENTE SE ESTUDIARA EL EFECTO QUE PROVOCA LA PRESENCIA DE ELEMENTOS DE ALEACIÓN EN LA RED DE UN METAL PURO PRODUCIENDO UN ENDURECIMIENTO POR SOLUCIÓN SÓLIDA. SE ANALIZARÁN LOS CASOS DE SOLUBILIDAD QUE INFLUIRÁN EN LA FORMACIÓN DE DIFERENTES FASES SÓLIDAS QUE SE PRESENTAN EN LAS ALEACIONES.	
	7.1.-FASES Y DIAGRAMAS DE FASES 7.2.- SOLUCIONES Y SOLUBILIDAD 7.3.- ENDURECIMIENTO POR SOLUCIÓN SÓLIDA 7.4.- RELACIÓN ENTRE LAS PROPIEDADES Y EL DIAGRAMA DE FASES. 7.5.-FORMACIÓN DE MICROCONSTITUYENTES. 7.6.- ENDURECIMIENTO POR DISPERSIÓN EN ESTADO SÓLIDO. 7.7.- ENDURECIMIENTO POR SOLUCIÓN SÓLIDA. 7.8.-CONDICIONES PARA UNA SOLUCIÓN SÓLIDA LIMITADA.	
Lecturas y otros recursos	Libros, Artículos, Bibliografía complementaria, Internet.	
Métodos de enseñanza	Exposición en clase, Análisis de los conceptos expuestos, Resolución de Ejercicios, Trabajo Colaborativo. Exposición tradicional, Prácticas Dirigidas, Aprendizaje orientado a proyectos.	
Actividades de aprendizaje	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.



F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Evaluación:	Periodicidad	Forma de Evaluación y Ponderación Sugerida	Temas a Cubrir
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:

- [1] WILLIAM F. SMITH, CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES. 3A. EDICIÓN. MCGRAW-HILL (2004)
- [2] DONALD R. ASKELAND, CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES. 4A. EDICIÓN. CENGAGE LEARNING (2003)
- [3] SHACKELFORD, JAMES F. INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE MATERIALES PARA INGENIEROS. 6A. EDICIÓN, PRENTICE HALL (2005).
- [4] S. KALPAKJIAN, S. SCHMID. MANUFACTURA, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA 4a. EDICIÓN. PRENTICE HALL (2001)

Textos complementarios:

- [5] CALLISTER, W. D. JR. MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING. AN INTRODUCTION. JOHN WILEY & SONS, INC. 5TH. EDITION (2000).
- [6] MANGONON, P. L. THE PRINCIPLES OF MATERIALS SELECTION FOR ENGINEERING DESIGN. PRENTICE HALL (1999).
- [7] RICHARD A. FLINN/PAUL K. TROJAN, ENGINEERING MATERIAL AND THEIR APPLICATIONS, MCGRAW-HILL. 4TH EDITION (1995).



Sitios de Internet: