



A) CURSO

Clave	Asignatura
5699	Materiales para Ingeniería

Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos	Horas Totales
4	1	4	9	64 hrs. Teoría 16 hrs. Lab. 80 hrs. totales

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

	IEA	IM	IMA	IME	IMT
Nivel:	II	N.A.	N.A.	III	II
Tipo (Optativa, Obligatoria)	Obligatoria			Obligatoria	Obligatoria
Prerequisito:	Química A			Química A	Química A
Clasificación CACEI:	CI			CI	CI

C) OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

El objetivo de este curso es analizar los conceptos básicos de la estructura de los materiales utilizados en el área de la ingeniería. Con el conocimiento de estas características el alumno podrá comprender muchos de los fenómenos que se observaran tanto en la evaluación de las propiedades de los materiales, así como en los procesos de diseño, fabricación, aplicación y funcionamiento de los elementos que conforman un dispositivo mecánico, eléctrico y/o automatizado. Se analizará la estructura de los materiales, su impacto en las propiedades eléctricas, mecánicas, físicas y químicas. Con todo lo anterior se busca que el alumno comprenda el impacto que puede tener los materiales en la aplicación de la ingeniería.

D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

1.- Introducción a los materiales		3 horas
Objetivo Específico:	Objetivo 1: Conocer, Identificar, clasificar y describir las familias de materiales y sus principales aplicaciones.	
1.1 Introducción a los materiales 1.2 Tipos de materiales 1.3 Tendencias actuales en el uso de materiales		
Lecturas y otros recursos	Callister, W. Introducción a la Ciencia de Materiales. Reverté. Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Internacional Thomson Editores. D.F., México, 1998	



Métodos de enseñanza	De acuerdo a la forma de razonamiento: Método inductivo, se parte de lo general a lo particular. Se realizan actividades grupales introduciendo conceptos teóricos básicos. Método Analógico, se establecen comparaciones que llevan a una solución. Se relacionan los conceptos con diferentes procesos de fabricación de materiales De acuerdo a la realidad en el aula: Método simbólico – intuitivo.
Actividades de aprendizaje	Desarrollo de prácticas en el laboratorio aplicando los conceptos teóricos. Reportes de prácticas, resolución grupal de problemas e individual.

2.-Estructura básica de la materia e imperfecciones		8 horas
Objetivo Específico:	Objetivo 2: Estudiar y discutir la microestructura de los materiales, analizando la relación entre el arreglo atómico del material y sus propiedades. Estudiar las imperfecciones de la organización atómica y el efecto que tienen en los mecanismos de deformación plástica, falla y propiedades mecánicas de los materiales	
2.1 Estructura atómica, enlace y energías de enlace 2.2 Estructuras cristalinas, celdas cristalinas, direcciones, planos y sitios intersticiales 2.3 Defectos en cristales 2.4 Tamaño de grano		
Lecturas y otros recursos	Callister, W. Introducción a la Ciencia de Materiales. Reverté. Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Internacional Thomson Editores. D.F., México, 1998	
Métodos de enseñanza	De acuerdo a la forma de razonamiento: Método inductivo, se parte de lo general a lo particular. Se realizan actividades grupales introduciendo conceptos teóricos básicos. Método Analógico, se establecen comparaciones que llevan a una solución. Se relacionan los conceptos con diferentes procesos de fabricación de materiales De acuerdo a la realidad en el aula: Método simbólico - intuitivo	
Actividades de aprendizaje	Desarrollo de prácticas en el laboratorio aplicando los conceptos teóricos. Reportes de prácticas, resolución grupal de problemas e individual	

3.-Diagrama de fases		6 horas
Objetivo Específico:	Objetivo 3: Estudiar la metodología de construcción de los Diagramas de fases, la forma de Interpretarlos y practicar su uso en diferentes sistemas de aleación. Estudiar cómo afecta la microestructura en las propiedades de los materiales	
3.1 Definición y construcción de diagramas de fase 3.2 Sistemas de un componente 3.3 Sistemas condensados de dos componentes 3.4 Composición y cantidad de las fases, formación de microestructuras		
Lecturas y otros recursos	Callister, W. Introducción a la Ciencia de Materiales. Reverté. Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Internacional Thomson Editores. D.F., México, 1998	
Métodos de enseñanza	De acuerdo a la forma de razonamiento: Método inductivo, se parte de lo general a lo particular. Se realizan actividades grupales introduciendo conceptos teóricos básicos. Método Analógico, se establecen comparaciones que llevan a una solución. Se relacionan los conceptos con diferentes procesos de fabricación de materiales De acuerdo a la realidad en el aula: Método simbólico - intuitivo	
Actividades de aprendizaje	Desarrollo de prácticas en el laboratorio aplicando los conceptos teóricos. Reportes de prácticas, resolución grupal de problemas e individual	

4.- Aleaciones ferrosas y aleaciones no ferrosas		8 horas
Objetivo Específico:	Objetivo 4: Estudiar, interpretar y discutir el diagrama hierro-carburo de Hierro, analizar la estructura de diferentes aleaciones en condiciones de equilibrio y relacionarlas con sus propiedades. Estudiar otros sistemas de aleación con aplicaciones en ingeniería Distinguir entre metales pesados y metales ligeros.	



4.1 Análisis del diagrama hierro-carburo de hierro	
4.2 Efecto de los elementos de aleación en aceros de baja y alta aleación	
4.3 Tratamientos térmicos, curvas T-T-T	
4.4 Aleaciones de Al, Mg, Cu, Ti, Ni y otras aleaciones	
4.5 Endurecimiento por dispersión y endurecimiento por envejecimiento	
Lecturas y otros recursos	Callister, W. Introducción a la Ciencia de Materiales. Reverté. Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Internacional Thomson Editores. D.F., México, 1998
Métodos de enseñanza	De acuerdo a la forma de razonamiento: Método inductivo, se parte de lo general a lo particular. Se realizan actividades grupales introduciendo conceptos teóricos básicos. Método Analógico, se establecen comparaciones que llevan a una solución. Se relacionan los conceptos con diferentes procesos de fabricación de materiales De acuerdo a la realidad en el aula: Método simbólico - intuitivo
Actividades de aprendizaje	Desarrollo de prácticas en el laboratorio aplicando los conceptos teóricos. Reportes de prácticas, resolución grupal de problemas e individual

5.- Polímeros, cerámicos y materiales compuestos		10 horas
Objetivo Específico:	Objetivo 5: Definir el concepto de polímero. Estudiar los polímeros termoplásticos, termoestables y elastómeros. Analizar sus propiedades mecánicas, eléctricas, etc. Definir y clasificar a los materiales cerámicos. Estudiar las propiedades mecánicas de los materiales cerámicos. Procesos de conformado para cerámicos. Definir el concepto de material compuesto. Describir las funciones particulares tanto de la matriz como del refuerzo en los materiales compuestos. Estudiar las propiedades de los materiales compuestos.	
5.1 Formación de estructuras poliméricas		
5.2 Polímeros termoplásticos		
5.3 Termofijos		
5.4 Elastómeros		
5.5 Propiedades mecánicas		
5.6 Diferencias entre estructura cristalina y estructura amorfa		
5.7 Productos cristalinos cerámicos y vítreos		
5.8 Propiedades mecánicas y aplicaciones en alta temperatura		
5.9 Reforzados con fibras y partículas		
5.10 Laminares		
Lecturas y otros recursos	Callister, W. Introducción a la Ciencia de Materiales. Reverté. Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Internacional Thomson Editores. D.F., México, 1998	
Métodos de enseñanza	De acuerdo a la forma de razonamiento: Método inductivo, se parte de lo general a lo particular. Se realizan actividades grupales introduciendo conceptos teóricos básicos. Método Analógico, se establecen comparaciones que llevan a una solución. Se relacionan los conceptos con diferentes procesos de fabricación de materiales De acuerdo a la realidad en el aula: Método simbólico - intuitivo	
Actividades de aprendizaje	Desarrollo de prácticas en el laboratorio aplicando los conceptos teóricos. Reportes de prácticas, resolución grupal de problemas e individual	

6.- Ensayos y propiedades mecánicas		8 horas
Objetivo Específico:	Objetivo 6: Estudiar los métodos de ensayo que permiten evaluar las propiedades mecánicas de mayor utilidad, en la selección de los materiales y sus posibles aplicaciones	



6.1 Conceptos básicos	
6.2 Ensayo de tensión (esfuerzo-deformación)	
6.3 Ensayo de flexión	
6.4 Ensayo de dureza: su naturaleza y uso	
6.5 Ensayo de impacto	
6.6 Tenacidad a la fractura	
6.7 Ensayo de fatiga	
6.8 Ensayo de termofluencia	
Lecturas y otros recursos	Callister, W. Introducción a la Ciencia de Materiales. Reverté. Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Internacional Thomson Editores. D.F., México, 1998
Métodos de enseñanza	De acuerdo a la forma de razonamiento: Método inductivo, se parte de lo general a lo particular. Se realizan actividades grupales introduciendo conceptos teóricos básicos. Método Analógico, se establecen comparaciones que llevan a una solución. Se relacionan los conceptos con diferentes procesos de fabricación de materiales De acuerdo a la realidad en el aula: Método simbólico - intuitivo
Actividades de aprendizaje	Desarrollo de prácticas en el laboratorio aplicando los conceptos teóricos. Reportes de prácticas, resolución grupal de problemas e individual.

7.- Trabajado en caliente y trabajado en frío		4 horas
Objetivo	Objetivo 7: Describir varios de los mecanismos de endurecimiento en metales. Describir el proceso de recocido y su efecto sobre las propiedades y microestructura de un metal trabajado en frío.	
Específico:	7.1 Trabajado en frío: deslizamiento y maclado, endurecimiento por deformación 7.2 Trabajado en caliente. Recocido	
Lecturas y otros recursos	Callister, W. Introducción a la Ciencia de Materiales. Reverté. Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Internacional Thomson Editores. D.F., México, 1998	
Métodos de enseñanza	De acuerdo a la forma de razonamiento: Método inductivo, se parte de lo general a lo particular. Se realizan actividades grupales introduciendo conceptos teóricos básicos. Método Analógico, se establecen comparaciones que llevan a una solución. Se relacionan los conceptos con diferentes procesos de fabricación de materiales De acuerdo a la realidad en el aula: Método simbólico - intuitivo	
Actividades de aprendizaje	Desarrollo de prácticas en el laboratorio aplicando los conceptos teóricos. Reportes de prácticas, resolución grupal de problemas e individual	

8.- Propiedades eléctricas y magnéticas		10 horas
Objetivo	Objetivo 8: Estudiar las propiedades eléctricas de mayor utilidad, así como los procedimientos de ensayos a materiales conductores y aislantes. Analizar el origen, el comportamiento magnético de los materiales. Discutir su estructura y propiedades.	
Específico:		



<p>8.1 Ley de Ohm, conductividad y resistividad 8.2 Teoría de las bandas 8.3 Control de conductividad en los metales 8.4 Semiconductores 8.5 Estructura y constitución de los aislantes 8.6 Definición y propiedades de materiales magnéticos 8.7 Materiales magnéticos suaves y materiales magnéticos duros 8.8 Comportamiento magnético 8.9 Dipolos y momentos magnéticos 8.10 Magnetización, permeabilidad y el campo magnético 8.11 Temperatura de Curie 8.12 Dominio y ciclo de histéresis 8.13 Bases de la entrega de proyecto de materiales: Producto tangible, memoria de Cálculo. (fundamentos teóricos, análisis de requerimientos, análisis de alternativas de solución, propuesta de anteproyecto, desarrollo de la solución propuesta, pruebas realizadas, lista de materiales, análisis de costos y conclusiones).</p>	
Lecturas y otros recursos	Callister, W. Introducción a la Ciencia de Materiales. Reverté. Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Internacional Thomson Editores. D.F., México, 1998
Métodos de enseñanza	De acuerdo a la forma de razonamiento: Método inductivo, se parte de lo general a lo particular. Se realizan actividades grupales introduciendo conceptos teóricos básicos. Método Analógico, se establecen comparaciones que llevan a una solución. Se relacionan los conceptos con diferentes procesos de fabricación de materiales De acuerdo a la realidad en el aula: Método simbólico - intuitivo
Actividades de aprendizaje	Desarrollo de prácticas en el laboratorio aplicando los conceptos teóricos. Reportes de prácticas, resolución grupal de problemas e individual

9.- Propiedades térmicas		3 horas
Objetivo Específico:	Objetivo 9: Comprender, analizar y calcular las principales propiedades térmicas de los materiales.	
<p>9.1 Expansión térmica 9.2 Capacidad calorífica 9.3 Conductividad 9.4 Choque térmico</p>		
Lecturas y otros recursos	Callister, W. Introducción a la Ciencia de Materiales. Reverté. Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Internacional Thomson Editores. D.F., México, 1998	
Métodos de enseñanza	De acuerdo a la forma de razonamiento: Método inductivo, se parte de lo general a lo particular. Se realizan actividades grupales introduciendo conceptos teóricos básicos. Método Analógico, se establecen comparaciones que llevan a una solución. Se relacionan los conceptos con diferentes procesos de fabricación de materiales De acuerdo a la realidad en el aula: Método simbólico - intuitivo	
Actividades de aprendizaje	Desarrollo de prácticas en el laboratorio aplicando los conceptos teóricos. Reportes de prácticas, resolución grupal de problemas e individual	

10.-Propiedades ópticas		4 horas
Objetivo Específico:	Objetivo 10: Estudiar los diferentes fenómenos de emisión y la forma en que la radiación interacciona con la materia, así como la obtención de energía eléctrica en base a la luz solar.	



10.1 Introducción a propiedades ópticas 10.2 Fenómenos de emisión: luminiscencia 10.3 Materiales fosforescentes: láser 10.4 Transmisión de información mediante luz: fibras ópticas 10.5 Energía fotovoltaica: paneles solares 10.6 Fotoresistores (LRD)	
Lecturas y otros recursos	Callister, W. Introducción a la Ciencia de Materiales. Reverté. Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Internacional Thomson Editores. D.F., México, 1998
Métodos de enseñanza	De acuerdo a la forma de razonamiento: Método inductivo, se parte de lo general a lo particular. Se realizan actividades grupales introduciendo conceptos teóricos básicos. Método Analógico, se establecen comparaciones que llevan a una solución. Se relacionan los conceptos con diferentes procesos de fabricación de materiales De acuerdo a la realidad en el aula: Método simbólico - intuitivo
Actividades de aprendizaje	Desarrollo de prácticas en el laboratorio aplicando los conceptos teóricos. Reportes de prácticas, resolución grupal de problemas e individual

E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Exposición de temas, teorías y métodos experimentales por el profesor. Prácticas de laboratorio. Exámenes, evaluación y reporte técnico de prácticas. Realización de tareas, ejercicios y trabajos de investigación. Resolución de problemarios que abarcan los temas vistos en clase. Trabajos por equipo en el salón de clases para la resolución de problemas y la presentación de una exposición de las unidades 9 y 10. La elaboración de un proyecto final tangible que será evaluado por asesores externos y expertos en el tema de interés.

F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Evaluación:	Periodicidad	Forma de Evaluación y Ponderación Sugerida	Temas a Cubrir
1er. Evaluación Parcial	Sesión 16	Examen 100%	1,2,3
2da. Evaluación Parcial	Sesión 32	Examen 100%	4, 5
3er. Evaluación Parcial	Sesión 48	Examen 100%	6, 7, 8
4ta. Evaluación Parcial	Sesión 56	Exposición de tema del proyecto asignado 100%	9, 10
Evaluación Final Ordinario	Semana 16 del semestre en curso	1er. Evaluación Parcial 25%, 2da Evaluación Parcial 25%, 3er Evaluación Parcial 25%, 4ta Evaluación Parcial 7.5%, Examen Ordinario de todas las unidades 17.5%	Todas las unidades
Otra Actividad:	Incluye Lab (16 hrs.) Con actividades especificadas con el Manual correspondiente.		
Examen Extraordinario	Semana 17 del semestre en curso	100% Examen	100% Temario
Examen a título	De acuerdo a programación de	100% Examen	100% Temario



	Secretaría Escolar		
Examen de regularización	De acuerdo a programación de Secretaría Escolar	100% Examen	100% Temario

G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

Textos básicos

Callister, W. Introducción a la Ciencia de Materiales. Reverté.

Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Internacional Thomson Editores. D.F., México, 1998.

Textos complementarios

Smith, W. Fundamentos de Ciencia e Ingeniería de Materiales. McGraw-Hill.

Fink Standard Handbook For Electrical Engineer, McGraw Hill

Pat L. Mangonon. Ciencia de los materiales, Selección y Diseño. Prentice Hall, México, 2001.

Encyclopedia of Materials, parts and finishes, Schwartz

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

Sitios de Internet