

PROGRAMA DE CURSO

Código		Nombre		
ME3601		INGENIERÍA DE MATERIALES I		
Nombre en Inglés				
Materials Engineering I				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1,5	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
Ciencia de los Materiales ME 3201			Obligatorio	
			Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, mención Mecánica	
			Ingeniería Civil Mecánica	
Resultados de Aprendizaje				
El estudiante al término del curso demuestra que:				
<ul style="list-style-type: none"> Comprende el comportamiento mecánico de los materiales para Ingeniería, con énfasis en la relación entre la microestructura y mecanismos de deformación y fractura. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La estrategia metodológica que se desarrollará en este curso es activo-participativa en donde se incluye la:</p> <ul style="list-style-type: none"> Clase expositiva Clase auxiliar Laboratorio (2 sesiones) Trabajo semestral 	<p>La propuesta de evaluación es de proceso, en donde el estudiante deberá demostrar sus competencias en las siguientes instancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 Controles 1 Examen 2 Laboratorios 1 Trabajo semestral

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Elasticidad y sus bases atómicas	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Tipos de Enlaces 2. Ordenamiento atómico 3. Módulo Elástico 4. Bases atómicas de la elasticidad	El estudiante demuestra que: 1. Comprende la relación entre enlace y propiedades elásticas de los sólidos. Evalúa dichas propiedades para sistemas atómicos simples.	1

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Esfuerzo-deformación en 3D	0,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Esfuerzos y deformaciones en 3D 2. Ecuaciones de Elasticidad 3. Esfuerzos principales 4. Círculo de Mohr 5. Criterios de fluencia 6. Ecuaciones de Plasticidad	El estudiante demuestra que: 1. Comprende los conceptos de esfuerzos y deformación en 3 dimensiones. 2. Determina analítica y gráficamente los esfuerzos principales para un estado de esfuerzo arbitrario.	2, 3 y 4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Ensayos Mecánicos	0,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Ensayo de tracción 2. Ensayo de dureza	El estudiante demuestra que: 1. Comprende los ensayos de tracción y dureza y las propiedades mecánicas que se miden con ellos.	1 y 2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Dislocaciones	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Dislocaciones de borde, tornillo y mixtas 2. Movimiento de dislocaciones 3. Campo de esfuerzo de una dislocación 4. Energía de una dislocación 5. Interacción entre dislocaciones 6. Dislocaciones en cristales cúbicos 7. Sistemas de deslizamiento	El estudiante demuestra: 1. Comprende el concepto de defecto cristalino lineal (dislocación), sus tipos y propiedades. 2. Relaciona el fenómeno de deformación plástica en materiales cristalino con el deslizamiento de dislocaciones.	1 y 2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Deformación plástica de monocristales	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Inicio de de flujo plástico en monocristales 2. Esfuerzo crítico resuelto 3. Comportamiento esfuerzo-deformación de monocristales. 4. Intersección de dislocaciones.	El estudiante demuestra que: 1. Comprende la influencia de la estructura cristalina sobre el movimiento de dislocaciones, es decir, el flujo plástico. 2. Comprende, desde el punto de vista de la teoría de dislocaciones, la curva esfuerzo-deformación de un monocristal.	2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Deformación plástica de policristales	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Flujo plástico en policristales. 2. Curva esfuerzo-deformación de policristales. 3. Dislocaciones geoméricamente necesarias.	El estudiante demuestra que: 1. Comprende la teoría de dislocaciones a policristales. 2. Comprende el efecto de los bordes de grano sobre el deslizamiento de dislocaciones y la aparición de dislocaciones geoméricamente necesarias.	2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Mecanismos de endurecimiento	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Endurecimiento por solución sólida 2. Endurecimiento por deformación 3. Endurecimiento por tamaño de grano 4. Endurecimiento por partículas	El estudiante demuestra que: 1. Comprende los mecanismos de endurecimiento desde el punto de vista de la teoría de dislocaciones. 2. Determina el incremento del límite de fluencia para cada mecanismo por separado, y para casos en donde actúan varios mecanismos simultáneamente.	1 y 2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
8	Recuperación y recristalización	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Recuperación 2. Recristalización 3. Leyes de ingeniería para la recristalización 4. Trabajo en caliente 5. Crecimiento de grano	El estudiante demuestra que: 1. Comprende los cambios en la estructura de defectos cristalinos de un material deformado plásticamente en función de la temperatura. 2. Evalúa la cinética de recristalización.	6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
9	Fractura	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Fractura dúctil y frágil 2. Mecánica de la fractura 3. Tenacidad a la fractura 4. Modos de propagación de grietas	El estudiante demuestra que: 1. Comprende las bases atómicas de la fractura frágil y dúctil. 2. Reconoce los conceptos básicos de la tenacidad a la fractura, y evalúa tamaños de grieta críticos para geometrías y estados de esfuerzos sencillos.	1 y 2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
10	Fatiga	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Esfuerzos cíclicos 2. Fatiga de alto y bajo ciclo 3. Deformación cíclica 4. Curva esfuerzo-deformación cíclica 5. Bandas persistentes de deslizamiento 6. Formación de grietas 7. Crecimiento de grietas 8. Mecanismos de crecimiento de grietas Fatiga de componentes agrietados	El estudiante demuestra que: 1. Comprende, desde el punto de vista de la teoría de dislocaciones, el fenómeno de fatiga de materiales. 2. Comprende los cambios estructurales como función de la amplitud de deformación cíclica (curva esfuerzo-deformación cíclica). 3. Estima la vida a la fatiga para geometrías y estados de esfuerzos sencillos.	1, 2 y 5

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
11	Termofluencia	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Ensayo y curvas de termofluencia 2. Ecuación general de la termofluencia 3. Etapas de la curva de termofluencia 4. Mecanismos de termofluencia 5. Mapas de termofluencia 6. Superplasticidad	El estudiante demuestra que: 1. Comprende, desde el punto de las teorías de difusión y dislocaciones, los mecanismos de deformación a alta temperatura y su cinética. 2. Calcula la tasa de deformación para cada mecanismo de termofluencia. 3. Comprende el concepto de mapa de termofluencia.	1 y 2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
12	Oxidación y corrosión	0,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Reacciones de oxidación 2. Tasa de oxidación 3. Micromecanismos de oxidación 4. Protección contra la oxidación 5. Reacciones de corrosión 6. Ataque localizado 7. Protección contra la corrosión	El estudiante demuestra que: 1. Comprende las bases atómicas de los fenómenos de oxidación y corrosión. 2. Obtiene la tasa de oxidación para situaciones sencillas. Comprende las estrategias para proteger materiales y componentes contra la oxidación y corrosión.	1

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
13	Fricción, abrasión y desgaste	0,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Fricción 2. Coeficiente de fricción 3. Abrasión 4. Desgaste	El estudiante demuestra que: 1. Comprende las bases atómicas de los fenómenos de abrasión y desgaste. 2. Comprende las estrategias para proteger materiales y componentes contra la abrasión y el desgaste.	1

Bibliografía General
1. M. Ashby y D. Jones, <i>Engineering Materials: An Introduction to their Properties and Applications</i> , Pergamon Press (2005). 2. T.H. Courtney, <i>Mechanical Behavior of Materials</i> , McGraw Hill (2000). 3. F.A. McClintock y A.S. Argon, <i>Mechanical Behavior of Materials</i> , Addison-Wesley (1966) 4. M.A. Meyers y K.K. Chawla, <i>Mechanical Metallurgy. Principles and Applications</i> , Prentice Hall (1984). 5. S. Suresh, <i>Fatigue of Materials</i> , Cambridge University Press (1998). P.G. Shewmon, <i>Transformation in Metals</i>, McGraw-Hill (1969)

Vigencia desde:	ENERO 2007
Elaborado por:	Alejandro Zúñiga Páez
Revisado por:	Área de Desarrollo Docente (ADD)
Modificado por	Alejandro Zúñiga Páez (10 de marzo de 2010)