



1 .Departamento: *Ciencia de los Materiales (MT)*

2. Asignatura: Relación Estructura-Propiedades en Polímeros II

3. Código de la asignatura: MT7441

No. de unidades-crédito: 4

No. de horas semanales: Teoría: 4 Práctica: 0 Laboratorio:0

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: Enero 1999

5. OBJETIVO GENERAL: *Dar a conocer los fundamentos de los fenómenos de fluencia y fractura para polímeros tanto en sistemas amorfos como en semicristalinos. Familiarizar al estudiante con los modelos propuestos para explicar los mecanismos de fluencia y fractura.*

6. CONTENIDOS:

TEMA 1. Comportamiento de Fluencia en Polímeros. (Aproximadamente 6 semanas)

Discusión de la curva carga-deformación. Comportamiento plástico ideal. El proceso de fluencia. Evidencia experimental para el criterio de fluencia en polímeros. Influencia de la temperatura y la velocidad de deformación en los procesos de fluencia y estiramiento. Interpretación molecular de la fluencia y el estiramiento en frío. Bandas de deformación en polímeros orientados.

TEMA 2. Fenómenos de la Fractura. (Aproximadamente 6 semanas)

Definición del comportamiento frágil y dúctil en polímeros. Fractura frágil en polímeros. La estructura y formación de crazes. La aproximación molecular. Factores que afectan el comportamiento frágil-dúctil. Resistencia al impacto en los polímeros. La naturaleza de la superficie de fractura en polímeros. Propagación de grietas. Resistencia en tensión y al desgarre de polímeros en el estado cauchoso. Efecto de la velocidad de deformación y la temperatura. Una teoría general de Mecánica de la Fractura. Fatiga en polímeros

7. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDACTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

Estrategias metodológicas regulares:

1. Clases magistrales
2. Sesiones de Ejercicios y/o Problemas
3. Sesiones de discusión, pregunta-respuesta
4. Trabajos en grupo de investigación temática con presentación

Estrategias metodológicas opcionales:

5. Seminarios de invitados con experticia en el área
6. Prácticas de laboratorio (activas y/o demostrativas)
7. Sesiones de Pre-Laboratorio (preparación para el Laboratorio)

8. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

Estrategias de evaluación:

1. Pruebas escritas: Dos parciales, cada uno de 35%, para un total de 70%.
2. Ejercicios, tareas y/o asignaciones para fuera del aula: 10%
3. Trabajo y Presentaciones por parte del estudiante: 20%

9. FUENTES DE INFORMACIÓN:

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Young RJ y Lovell PA, *Introduction to Polymers*, 2da. Ed. Boca Ratón (EE.UU.): CRC Press & Hall, 1991, p. 310-428.
- McCrum NG, Buckley CP y Bucknall CB, *Principles of Polymer Engineering*, 2da. Ed. Oxford (Inglaterra): Oxford University Press, 1997, p. 117-182 y 184-238.
- Ehrenstein GW, *Polymeric Materials: Structure – Properties – Applications*. Munich (Alemania) / Cincinnati (EE.UU.): Carl Hanser Verlag / Hanser Gardner, 2001, p. 167-228.
- Osswald TA y Menges G, *Materials Science of Polymers for Engineers*. 2da Ed. Munich/Cincinnati (EE.UU.): Carl Hanser Verlag / Hanser Gardner, 2003, p. 371-446 y 447-520.
- Ward IM y Sweeney J, *An Introduction to the Mechanical Properties of Solid Polymers*. 2da Ed. Chichester (Inglaterra): John Wiley & Sons, Ltd. 2004 (Todo el texto).
- Nielsen LE y Landell RF, *Mechanical Properties of Polymers and Composites*. 2da Ed., revisada y expandida. New York (EE.UU.): Marcel Dekker, Inc., 1994. (Todo el texto).

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA

- Kinloch AJ y Young RJ, *Fracture Behaviour of Polymers*. Londres (Reino Unido): Applied Science Publisher, 1983, p. 18-371, 421-71.
- Brown N, “Yield Behavior of Polymers”. En: Brostow W y Corneliussen RD (eds.), *Failure of Plastics*. Munich (Alemania): Hanser Publishers, 1986, p. 99-118.
- Bucknall CB, “Rubber Toughening”. En: Haward RN y Young RJ (eds.), *The Physics of Glassy Polymers*. 2da. Ed. Londres (EE.UU.): Chapman & Hall, 1997, p. 363-412
- Crist B, “Plastic Deformation of Polymers”. En: Cahn RW, Haasen P y Kramer EJ (eds.), *Materials Science and Technology (A Comprehensive Treatment)*. Vol. 12. Weinheim/New York (Alemania/EE.UU.): VCH Verlagsgesellschaft mbH/VCH Publishers Inc., 1993, p. 427-69; y “Yield Processes in Glassy Polymers”. En: Haward RN y Young RJ (eds.), *The Physics of Glassy Polymers*. 2da. Ed. Londres (Inglaterra): Chapman & Hall, 1997, p. 155-212.
- Donald AM, “Crazing”. En: Haward RN y Young RJ (eds.), *The Physics of Glassy Polymers*. 2da. Ed. Londres (Inglaterra): Chapman & Hall, 1997, p. 295-341

9. FUENTES DE INFORMACIÓN:

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA (Continuación)

- Williams JG, “Fracture Mechanics”. En: Haward RN y Young RJ (eds.), *The Physics of Glassy Polymers*. 2da. Ed. Londrés (Inglaterra): Chapman & Hall, 1997, p. 343-62; “Introduction to Linear Elastic Fracture Mechanics”. En: Moore DR, Pavan A y Williams JG (eds.), *Fracture Mechanics Testing Methods for Polymers, Adhesives and Composites*. ESIS Publication 28, 1era Ed. Amsterdam (Holanda): Elsevier Science Ltd, 2001, p. 3-10; y “Introduction to Elastic-Plastic Fracture Mechanics”, *ibid.*, p. 119-122.
- Hale GE y Ramsteiner F, “J-Fracture Toughness of Polymer at Slow Speed”. En: Moore DR, Pavan A y Williams JG (eds.), *Fracture Mechanics Testing Methods for Polymers, Adhesives and Composites*. ESIS Publication 28, 1era. Ed. Amsterdam (Holanda): Elsevier Science Ltd, 2001, p. 123-57.
- Clutton EQ, “ESIS-TC4 Experience with the Essential Work of Fracture Method”. En: Williams JG y Pavan A (eds.), *Fracture of Polymers, Composites and Adhesives*. ESIS Publication 27, 1era. Ed. Amsterdam (Holanda): Elsevier Science Ltd, 2000, p. 187-99. (Proceedings de publicaciones seleccionadas presentadas en el 2do ESIS-TC4 Conference on Fracture, Composites, and Adhesives 1999. Les Diablerets (Suiza): European Structural Integrity Society); y “Essential Work of Fracture” En: Moore DR, Pavan A y Williams JG (eds.), *Fracture Mechanics Testing Methods for Polymers, Adhesives and Composites*. ESIS Publication 28, 1era. Ed. Amsterdam (Holanda): Elsevier Science Ltd, 2001, p. 177-95.

OTROS :

- Publicaciones diversas de revistas científicas relacionadas con los tópicos del curso.
- Normas y protocolos de ensayos relacionados con la ejecución de ensayos mecánicos en polímeros (sistemas de estandarizaciones ASTM e ISO).

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Semanas 1 a 5: Desarrollo del Tema 1.

Semana 6: Día 1: Primer parcial y Día 2: Inicio del Tema 2

Semana 7 a 10. Desarrollo del Tema 2

Semana 11: Día 1: Cierre del Tema 2 y Día 2: Segundo parcial.

Semana 12: Presentación de trabajos.