

Reología en polímeros

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN ALTA ESPECIALIZACIÓN EN
PLÁSTICOS Y CAUCHO**

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.



DATOS GENERALES

Breve descripción

En esta asignatura se incide en el carácter dual (su doble vertiente científica y aplicada), dotando al alumno de los conocimientos necesarios para utilizar la Reología en el análisis y caracterización de polímeros y en el estudio del procesado de los mismos.

Título asignatura

Reología en polímeros

Código asignatura

100506

Curso académico

2024-25

Planes donde se imparte

[MÁSTER UNIVERSITARIO EN ALTA ESPECIALIZACIÓN EN PLÁSTICOS Y CAUCHO](#)

Créditos ECTS

2

Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

Duración

Cuatrimestral

Idioma

Castellano

CONTENIDOS

Contenidos

La asignatura se incluye dentro del contexto los materiales y sus aplicaciones, Módulo III "Materiales polímeros y aplicaciones avanzadas" y, en concreto se refiere a los conocimientos sobre la reología de los materiales plásticos.

Con esta asignatura se obtendrán conocimientos fundamentales sobre viscoelasticidad, flujo de polímeros, técnicas experimentales y la relación estructura-reología-procesado-aplicaciones.

El desarrollo de la Reología, a partir de sus inicios en 1928, coincidiendo prácticamente con la creación del concepto de polímero, ha estado siempre ligado al de la ciencia y la tecnología de este material. Ello ha permitido que esta rama de la ciencia, dedicada al estudio del flujo y la deformación de los materiales, haya tenido una doble vertiente científica y aplicada, ya que a modo de ejemplo podemos decir que la Reología está presente en la caracterización del ADN y está asimismo presente cuando se trata de estudiar los últimos avances en máquinas de inyección. En esta asignatura se pretende incidir en este carácter dual, dotando al alumno de los conocimientos necesarios para utilizar la Reología en el análisis y caracterización de polímeros y en el estudio del procesado de los mismos.

Objetivos de la asignatura

- Conocer qué es y para que sirve la Reología
- Ubicar los conocimientos adquiridos en el contexto de la ciencia y tecnología de polímeros
- Aprender a utilizar la Reología como herramienta de análisis y caracterización de polímeros
- Saber establecer la relación entre la Reología y el procesado de polímeros
- Aplicar la Reología a la resolución de problemas prácticos de líquidos reales

Temario

Tema 1 - Introducción

Tema 2 - Viscoelasticidad

Tema 3 - Flujo de polímeros I. Polímeros en estado líquido

Tema 4 - Flujo de polímeros II. Arquitectura macromolecular

Tema 5 - Viscoelasticidad dinámica

Tema 6 - Reología del hilado de fibras

Seminarios

Seminario 1 - Técnicas experimentales

Seminario 2 - Aplicaciones de la viscoelasticidad dinámica

Seminario 3 - La relación Estructura-Reología-Procesado-Propiedades

Conferencia

Conferencia sobre las aplicaciones de la Reología en la industria de las poliolefinas

Evaluación

Examen de la asignatura

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE FORMACIÓN

Específicas

CE7.- Demostrar conocer la relación estructura-propiedades de las diferentes familias de polímeros y sus grados industriales, para poder seleccionar y aplicar los materiales, a las diferentes aplicaciones de las formulaciones de materiales polímeros.

CE8.- Demostrar conocer la relación estructura-propiedades de los materiales compuestos, sus posibilidades de diseño, preparación, nuevos métodos de procesado y sus aplicaciones.

CE9.- Demostrar que conoce y puede aplicar los conocimientos relativos a la Reología de polímeros y a la Simulación Molecular en las características de los materiales en relación con sus aplicaciones.

PLAN DE APRENDIZAJE

Actividades formativas

Trabajo presencial (horas)

- Asistencia y participación en clases presenciales de teoría: 12
- Seminarios para complementar aspectos de tipo práctico: 5
- Conferencias especializadas de carácter magistral impartidas por expertos en la materia: 1
- Sesiones de evaluación: 2

Trabajo no presencial (horas)

- Trabajo autónomo o en grupo: 30

Este trabajo autónomo consistirá en el estudio de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Para ello, los estudiantes contarán con las informaciones disponibles en el Aula Virtual, cuadernos de prácticas, libros de consulta y medios disponibles en el CSIC informáticos y de biblioteca.

Metodologías docentes

Las clases teóricas serán complementadas con seminarios y conferencias:

MD1.- Discusión después de las conferencias y seminarios con el objeto de mejorar la enseñanza de carácter práctico.

MD2.- Realización de prácticas en laboratorios con un guión previo para su mejor seguimiento y entendimiento.

MD3.- Resolución de casos prácticos de interés industrial con técnicas de caracterización y estudio de polímeros para complementar el conocimiento adquirido.

Resultados de aprendizaje

Los estudiantes deberán haber adquirido al término de la asignatura los siguientes conocimientos:

1. Importancia de la Reología en el campo de los polímeros

2. Resolución de problemas prácticos asociados al flujo de polímeros
3. Caracterización de polímeros mediante técnicas reológicas
4. Comprensión general y particular de la relación Estructura-Reología-Procesado-Propiedades
5. Conocimiento de los polímeros emergentes mediante la Reología

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evaluación

- Evaluación de la asistencia y participación en clase: entre un 5% y un 10%
- Evaluación de pruebas objetivas (orales y/o escritas): entre un 60% y un 80%
- Evaluación de casos prácticos (individuales y/o colectivos): entre un 10% y un 20%

Calendario de exámenes

PROFESORADO

Profesor responsable

Vega Borrego, Juan Francisco

*Científico Titular
Instituto de Estructura de la Materia (IEM)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

Profesorado

Rubio Álvarez, Miguel Ángel

*Doctor en Ciencias Físicas
Catedrático de Universidad, Área de conocimiento Física Aplicada
Facultad de Ciencias, Dpto. Física Fundamental, UNED*

Nieto Simavilla, David

*Doctor en Ingeniería Química
Profesor Ayudante Doctor
Escuela técnica superior de ingeniería de minas y energía*

Ramírez García, Jorge

*Doctor Ingeniero Industrial
Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales*

Fernández San Martín, Mercedes

*Investigadora Doctora en Ciencias Químicas
POLYMAT, Universidad del País Vasco (UPV / EHU)*

HORARIO

Horario

06/02/2025

17:00 - 19:00

Tema 1: Introducción

Juan Francisco Vega Borrego

Científico Titular
Instituto de Estructura de la Materia (IEM)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

11/02/2025

15:00 - 17:00

Tema 2: Viscoelasticidad

Juan Francisco Vega Borrego

Científico Titular
Instituto de Estructura de la Materia (IEM)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

13/02/2025

12:00 - 14:00

Seminario 1: Técnicas experimentales (Laboratorios)

Juan Francisco Vega Borrego

Científico Titular
Instituto de Estructura de la Materia (IEM)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

14/02/2025

17:00 - 19:00

Tema 3: Flujo de polímeros I. Polímeros en estado líquido

Juan Francisco Vega Borrego

Científico Titular
Instituto de Estructura de la Materia (IEM)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

18/02/2025

15:00 - 17:00

Tema 4: Flujo de polímeros II. Arquitectura macromolecular

Juan Francisco Vega Borrego

Científico Titular
Instituto de Estructura de la Materia (IEM)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

20/02/2025

12:00 - 14:00

Seminario 2: Aplicaciones de la viscoelasticidad dinámica

Mercedes Fernández San Martín

Investigadora Doctora en Ciencias Químicas
POLYMAT, Universidad del País Vasco (UPV / EHU)

16:00 - 17:00

Seminario 3: La relación Estructura-Reología-Procesado

Mercedes Fernández San Martín

Investigadora Doctora en Ciencias Químicas
POLYMAT, Universidad del País Vasco (UPV / EHU)

17:00 - 19:00

Tema 5: Viscoelasticidad dinámica

Mercedes Fernández San Martín

Investigadora Doctora en Ciencias Químicas
POLYMAT, Universidad del País Vasco (UPV / EHU)

21/02/2025

15:00 - 17:00

Tema 6: Hilado de fibras

Mercedes Fernández San Martín

Investigadora Doctora en Ciencias Químicas
POLYMAT, Universidad del País Vasco (UPV / EHU)

26/02/2025

12:00 - 13:00

Conferencia: Efecto del estado reológico en las propiedades térmicas y ópticas de polímeros

fundidos y elastómeros

David Nieto Simavilla

Doctor en Ingeniería Química

Profesor Ayudante Doctor

Escuela técnica superior de ingeniería de minas y energía

28/02/2025

15:00 - 17:00

Evaluación de la asignatura

Juan Francisco Vega Borrego

Científico Titular

Instituto de Estructura de la Materia (IEM)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

Bibliografía

Bibliografía general

J.D. Ferry, "Viscoelastic Properties of Polymers", John Willey (1980)

"A Handbook of elementary Rheology". H.A. Barnes. Published by the University of Wales (2000)

J. Ferguson, Z.Zemblowski, "Applied Fluid Rheology", Elsevier Applied Science (1991)

C.D.Han "Rheology in Polymer Processing" Academic Press (1976)

W.W.Graessley "Polymeric liquids & Network: Dynamics and Rheology Garland Science" (2008)

Bibliografía específica

H.M.Laun, "Capillary rheometry for polymer melts revisited", Rheol.Acta (2004) 43:509- 528

G.Schramm, "A practical Approach to Rheology and Rheometry" .HAAKE (1994)

Chang Dae Han, "Multiphase flow in Polymer Processing", Academic Press (1981)

J.F.Vega, A. Muñoz-Escalona, A.Santamaría, M.E. Muñoz and P. Lafuente, "Comparison of the Rheological Properties of Metallocene-Catalized and Conventional high- Density Polyethylenes", MACROMOLECULES 29, 960-965 (1996)

J. F. Vega (1998), M. Fernández (2000) E. Rojo (2007) Tesis doctorales Universidad del País Vasco

J. M. Dealy, K. F. Wissbrun "Melt Rheology and its role in plastics processing: Theory and applications". Van Nostrand Reinhold, New York, 1990

A. Arevalillo, M. Fernández, M.E. Muñoz, A.Santamaría, "Linear viscoelasticity, probe tack and extrusion flow results of SEBS copolymers", Polymer Engineering and Science, (2010),50(7),1449-1456

Establishment, morphology and properties of carbon nanotube networks in polymer melts. I Alig, Pöttschke, D Lellinger, T Skipa, S Pegel, GR Kasaliwal, T Villmow. Polymer 2012 (53) 4-28

The effect of long chain branching on the processability of polypropylene in thermoforming. AD Gotsis, BLF Zeevenhoven, AH Hogt. Polymer Engineering and Science 2004 (44) 973-982

Polymer Melt Rheology and the Rheotens Test. Anka Bernnat. Ph D.Thesis Institut für Kunststofftechnologie, Universität Stuttgart (2001)

