

Procesado reactivo y aditivo

**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

Se estudian las posibilidades de producir nuevos materiales mediante modificación química y el procesado aditivo o impresión 3D.

Título asignatura

Procesado reactivo y aditivo

Código asignatura

102936

Curso académico

2025-26

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

Objetivos de la asignatura

- Destacar la importancia del procesado reactivo desde el punto de vista científico
- Destacar la importancia del procesado reactivo desde el punto de vista tecnológico
- Establecer la potencialidad de las máquinas de transformación (extrusora) como reactor químico
- Establecer la influencia de las variables de procesado en la reacción química en fundido
- Presentar ejemplos de los procesos de transformación reactivos aplicados industrialmente

Temario

Tema 1 - Introducción, consideraciones generales y objetivos de la modificación química. Modificación estructural: Equipos y procedimientos industriales.

Tema 2 - Determinación de la distribución de los tiempos de residencia (reacciones en estado continuo).

Tema 3 - Cinética de la reacción en régimen continuo y discontinuo. Reactividad Química en fundido. Procesado y reactividad química.

Tema 4 - Introducción al procesado reactivo en la interfase.

Tema 5 - Técnicas espectroscópicas para analizar superficies.

Tema 6 - Microscopía Raman confocal.

Tema 7 - Modificación reactiva por UV y plasma.

Tema 8 - Modificación reactiva por métodos en mojado.

Prácticas

Practica 1 - Entrecruzamiento poliolefinas en estado fundido discontinuo. Rheocord.

Practica 2 - Entrecruzamiento poliolefinas en estado fundido continuo. Extrusora

Conferencias

Conferencia 1 - TPU - síntesis, procesado y aplicaciones (Dr Kaufhold, Bayer)

Conferencia 2 - Procesado reactivo en la industria textil (Dr Rule Niederstadt, Ecoatec)

Visitas

Visita a la empresa Internacional de Composites, Toledo

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE FORMACIÓN

Conocimientos

C1 - Proporcionar a los estudiantes los conocimientos fundamentales y las herramientas necesarias para la investigación aplicada en temas relacionados con la ciencia y tecnología de polímeros, haciendo énfasis en los nuevos retos del área y en su determinante influencia en las nuevas tecnologías y nuevos materiales basados en plásticos y cauchos.

C2 - Proporcionar a los estudiantes los fundamentos físico-químicos y de la ciencia de materiales en los que se basan los procesos de producción y transformación de plásticos y cauchos, presentando los avances más recientes de investigación y una perspectiva de los principales retos y barreras a que se enfrenta la investigación y el desarrollo tecnológico de los distintos materiales polímeros.

C3 - Proporcionar un conocimiento sobre la situación actual y los principales retos en la generación, gestión y reciclaje de materiales plásticos y caucho, con el fin de contribuir a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con la sostenibilidad ambiental y la economía circular.

C4 - Proporcionar a los estudiantes formación especializada en el marco científico y técnico de los materiales basados en plásticos y cauchos, que incluya la comprensión sistemática de esta área de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con ella, de forma que les permita fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social y cultural.

C9 - Demostrar que conoce las tecnologías de los procesos de producción, transformación y reciclado de polímeros, en todas sus variedades de métodos de procesos industriales y de procesamiento de materiales, abarcando tanto los aspectos técnicos como su aplicación en procesos sostenibles e innovadores.

C10 - Demostrar que conoce los fundamentos y posibilidades del procesado reactivo y fabricación aditiva de polímeros.

C12 – Conocer los procesos de transformación de polímeros en la industria, principalmente extrusión e inyección/moldes de inyección.

Habilidades

H1 - Aplicación de conocimientos: demostrar que conoce los fundamentos estructurales y de aplicación de los materiales basados en plásticos y caucho, aplicando los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en contextos amplios o multidisciplinares relacionados con su área de especialización.

H2 - Utilizar los conocimientos en Reología, extrusión e inyección/moldes de inyección en el estudio del procesado de los mismos.

Competencias

CO1 - Capacidad de comunicación de conocimientos: que los estudiantes sean capaces de comunicar, oralmente y por escrito, sus investigaciones y conclusiones con los fundamentos que las sustentan, tanto a un público especializado como no experto, de un modo claro, conciso y comprensible.

CO2 - Capacidad de emitir juicios: que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad que supone formular juicios a partir de una información científica y/o técnica. Incluyendo también los aspectos de reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

PLAN DE APRENDIZAJE

Actividades formativas

Actividades formativas	Horas totales	% presencialidad
Conferencias magistrales	7	100
Visitas institucionales	12	100
Seminarios	4	100
Estudio de los contenidos teóricos de las asignaturas	125	0
Estudio de los contenidos prácticos de las asignaturas	100	0
Asistencia y participación en clase	93	100
Clases prácticas	24	100
Evaluaciones	10	100
Total horas	375	

Metodologías docentes

Discusión y debate

Prácticas en laboratorios

Casos prácticos

Visitas a empresas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evaluación

Sistema de evaluación	Mínimo	Máximo
Evaluación de la asistencia y participación en clase	5	20
Evaluación de pruebas objetivas (orales y/o escritas)	60	80
Evaluación de casos prácticos (individuales y/o colectivos)	10	20

PROFESORADO

Profesor responsable

Rodríguez Hernández, Juan

Doctor en Ciencias Químicas .

Científico Titular.

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros.

Profesorado

Cabedo Mas, Luis

Doctor en Ciencia de los Materiales.

Catedrático de Universidad.

Universitat Jaume I de Castelló.

Doyle Gutiérrez, Lucía

Doctora, ciencia de materiales, investigadora asociada.

IMDEA Materiales.

Hernández Velasco, Rebeca

Doctora Ciencias Químicas.

Contratada Doctor

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros.

Pascual Pascual, Laura

Licenciada en Química.

Ayudante de Investigación de los OPIs, responsable laboratorio procesado ICTP.

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP), CSIC

HORARIO

Horario

05/02/2026

15:00 - 16:00

Tema 1: Introducción. Procesado y reacción química.

Rebeca Hernández Velasco

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC)

16:00 - 17:00

Tema 2: Reacciones en mezcladores discontinuo (reómetro de par de torsión)

Rebeca Hernández Velasco

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC)

06/02/2026

17:00 - 18:00

Tema 3: Procesado reactivo en continuo. Equipos y determinación de RTD

Rebeca Hernández Velasco

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC)

18:00 - 19:00

Tema 4: Ejemplos procesado reactivo en continuo.

Rebeca Hernández Velasco

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC)

09/02/2026

17:00 - 19:00

Tema 5: Manufactura aditiva - impresión 3D

Juan Rodríguez Hernández

Doctor en Ciencias Químicas

Investigador Científico

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

10/02/2026

15:00 - 17:00

Tema 6: Materiales poliméricos para deposición por modelado fundido

Juan Rodríguez Hernández

Doctor en Ciencias Químicas

Investigador Científico

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

16/02/2026

17:00 - 19:00

Tema 7: Polímeros en polvo y su uso en sinterizado selectivo laser (I)

Juan Rodríguez Hernández

Doctor en Ciencias Químicas
Investigador Científico
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

17/02/2026

15:00 - 17:00

Tema 8: Resinas fotopolimerizables como base para estereolitografía (I)

Juan Rodríguez Hernández

Doctor en Ciencias Químicas
Investigador Científico
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

18/02/2026

12:30 - 13:30

Conferencia 1

Antonio Capezza

Doctor en Ciencias Agrícolas y Doctor en Fibra y Ciencias de los Polímeros
Investigador (Circular materials and resource transformation)
KTH Royal Institute of Technology / Estocolmo

24/02/2026

15:00 - 19:00

Práctica 2: Diseño y fabricación de un objeto 3d mediante deposición por modelado fundido.

Juan Rodríguez Hernández

Doctor en Ciencias Químicas
Investigador Científico
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

15:00 - 19:00

Práctica 1: Procesado reactivo

Laura Pascual Pascual

Licenciada en Química
Ayudante de Investigación de los OPIs, responsable laboratorio procesado ICTP
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP), CSIC

25/02/2026

12:30 - 13:30

Conferencia 2

Diego Trapero Moreno

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, CSIC

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

Bibliografía

"Reactive Processing of Thermoplastic Polymers: A Review of the Fundamental Aspects". International Polymer Processing: Vol. 22, No. 3, pp. 218-258 by P. Cassagnau, V. Bounor-Legaré, and F. Fenouillot (2007).

W. Yu, J. Liu, and C. Zhou (2012). Rheo-chemistry in Reactive Processing of Polyolefin. International Polymer Processing: Vol. 27, No. 3, pp. 286-298.

M. Beltran, C. Mijangos. "Silane Grafting and Moisture crosslinking of polypropylene". Polym. Eng. Sci., 40, (7), 1534, (2000)

R. Peña, M. Hidalgo, C. Mijangos. "Plastification of polyvinylchloride by polymer blending". J. Appl. Polym. Chem., 75, 1303-12, (2000)

Reactive extrusion. Leon P.B.M. Janssen (Author), 2004. Kindle edition

Reactive Extrusion: Principles and Practice. Hardcover by Marino Xanthos (Editor), 1992, Polymer Processing Institute

Superficies en general:

F. Garbassi, M. Morra, E. Occhiello. Polymer Surfaces: from Physics to Technology. John Wiley and Sons, New York, 1994

Técnicas espectroscópicas (XPS, SIMS, Auger):

T.C. Riviere, S. Myhra. Handbook of Surface and Interface Analysis. Marcel Decker, NewYork, 1998

Adhesión, modificación con plasma:

M. Strobel, C.S. Lyons, K.L. Mittal. Plasma surface modification of polymers: relevance to adhesion. VSP/ Utrecht, 1994

ATR:

F.M. Mirabella. Internal Reflectic.; Soectroscopy. Applied Spcctroscój-y. Review 21, (1985)

Superficie, en general:

D.T. Clark, W.J. Feast. Polymer Surfaces. John Wiley and Sons, Chichester, 1978

Aplicaciones:

K.L. Mittal, K.-W. Lee. Polymer Surfaces and Interfaces: Characterization, Modification and Application, VSP, Utrecht, 1997

Enlaces relacionados

Reactive Extrusion of Polymers - Wiley Online Library

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0471440264.pst537/abstract,%202012>