



Guía docente

295765 - 295EM125 - Nuevos Retos en Aditivación y Degradación de Materiales Plásticos

Última modificación: 27/10/2022

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 702 - CEM - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES AVANZADOS (Plan 2014). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA E INGENIERÍA AVANZADA DE MATERIALES (Plan 2019). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES AVANZADOS (Plan 2021). (Asignatura optativa).

Curso: 2022 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Orlando Santana Pérez

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos sólidos sobre Estructura y Propiedades de polímeros.
Conocimientos básicos sobre química orgánica.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEMCEAM-01. Diseñar y desarrollar productos, procesos y sistemas, así como la optimización de otros ya desarrollados, atendiendo a la selección de materiales para aplicaciones específicas

CEMCEAM-02. Aplicar métodos innovadores para el diseño, simulación, optimización y control de procesos de producción y transformación de materiales

CEMCEAM-03. Realizar estudios de caracterización y evaluación de materiales según sus aplicaciones

CEMCEAM-05. Interpretar y aplicar normativas y especificaciones relativas a los materiales y sus aplicaciones

CEMCEAM-06. Evaluar el tiempo de vida en servicio, la reutilización, la recuperación y el reciclaje de productos atendiendo a las características de los materiales que lo conforman

Transversales:

02 SCS. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

05 TEQ. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

06 URI. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clase expositiva participativa de contenidos teóricos y prácticos. Material de apoyo disponible en el campus digital de la asignatura.
Prácticas de laboratorio -trabajo experimental.
Lectura de material didáctico, textos y artículos relacionados con los contenidos de la materia
Trabajo en grupo – informes formales de laboratorio.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Conocer las principales familias de termoplásticos tanto de origen fósil como biobasados, sus características relevantes y retos planteados relacionados con la ecodiseño y economía circular: estructura, propiedades especiales y aspectos tecnológicos.
2. Conocer las principales técnicas de identificación de materiales poliméricos: Espectroscopía IR, análisis de la combustión.
3. Introducir las principales familias de elastómeros, sus características relevantes y retos planteados relacionados con la ecodiseño y economía circular en este tipo de materiales.
4. Conocer las principales técnicas de mezclado y compounding en la industria del plástico.
5. Conocer los principales mecanismos de degradación termo-oxidativa, UV.
6. Conocer los principales aditivos de estabilización frente a la degradación-descomposición y los retos que se derivan a partir del ecosideño y economía circular.
7. Conocer los principales mecanismos de ignifugación en materiales plásticos y ensayos para su evaluación.
8. Conocer los principales aditivos de desempeño final empleados en formulaciones de materiales plásticos.
9. Dar a conocer iniciativas europeas y aspectos tecnológicos relacionados con la revalorización de materia polimérica reciclada.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	28,0	18.67
Horas grupo pequeño	14,0	9.33
Horas actividades dirigidas	6,0	4.00
Horas aprendizaje autónomo	102,0	68.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1. Tecnología de mezclado y compounding en la industria del plástico

Descripción:

Tipos de mezclado y estimación de calidad del proceso.

Mezclado de polímeros.

Preparación de formulaciones.

Principales técnicas de mezclado y compounding empleado en la industria del plástico: Extrusión doble-husillo, mezclador interno, etc.

Actividades vinculadas:

Sesión de laboratorio:

- Mezclado reactivo de polímeros en mezclador interno.

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 10h



Tema 2. Espectroscopía IR aplicada en polímeros.

Descripción:

Introducción a la técnica. Preparación de muestras en sistemas poliméricos.

Marchas de identificación aplicada en polímeros.

Análisis cuantitativo: estimación de la composición o avance de un proceso reactivo. Ley de Beer-Lambert.

Complementariedad con identificación mediante comportamiento en combustión de polímeros.

Actividades vinculadas:

Trabajo dirigido:

- Determinación de composición de mezcla/copolímero.

Dedicación: 13h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

Tema 3. Descriptiva de principales familias de termoplásticos

Descripción:

Descripción de las principales familias de materiales termoplásticos tanto de origen fósil como bio-basados, atendiendo a los aspectos tecnológicos e industriales de interés:

- Poliolefinas
- Polímeros base Estireno.
- Polímeros Acrílicos
- Poliesteres termoplásticos: alifáticos y aromáticos.
- Poliamidas
- Polímeros halogenados.
- Bioplásticos.

Actividades vinculadas:

Sesión de laboratorio:

- Identificación preliminar de materiales plásticos mediante combustión

Trabajo dirigido:

- Miniproyecto de identificación de material plástico mediante comportamiento a la llama y espectroscopia IR.
- Selección de material plástico para aplicación

Dedicación: 55h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m

Actividades dirigidas: 4h

Aprendizaje autónomo: 37h 30m



Tema 5. Mecanismos de degradación y deterioro en polímeros y su estabilización.

Descripción:

Descripción de los principales mecanismos de degradación (en condiciones aeróbicas y anaerobias) y deterioro frente al fuego de materiales poliméricos.

Descripción de los principales aditivos de estabilización y sus mecanismos de acción.

- Antioxidantes.
- Anti-UV.
- Estabilizantes de procesamiento
- Ignifugantes

Descripción de los principales aditivos para mejora del desempeño y procesamiento:

- Plastificantes/Lubricantes.
- Agentes clarificadores/nucleantes.
- Anti-estáticos.
- Pigmentos y colorantes.

Objetivos específicos:

Laboratorio (desarrollado en 4 sesiones presenciales)

Valoración de la efectividad de dos agentes formulaciones de material polimérico:

- sesión 1 y 2: Evaluación de la estabilidad durante el procesamiento (MFI vs. Número de pases por extrusión)
- Sesión 3 y 4: Termoxidación acelerada: seguimiento mediante DSC y FtIR.

Dedicación: 54h 30m

Grupo grande/Teoría: 10h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Aprendizaje autónomo: 38h

Tema 4. Elastómeros y retos tecnológicos

Descripción:

Descripción de las principales familias de elastómeros, sus características más relevantes y retos tecnológicos planteados relacionados con el ecodiseño y economía circular en este tipo de materiales.

Dedicación: 11h 05m

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 6h 35m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Todas las evaluaciones serán en la escala de 10. IMPORTANTE: TODOS LOS ITEMS DE EVALUACIÓN SON DE REALIZACIÓN OBLIGATORIA PARA PODER APROBAR LA ASIGNATURA. Items de evaluación:

ExPr1: Examen Parcial 1

ExPr2: Examen Parcial 2

NAG: Nota de actividades en grupo: 5 entregas de actividades en grupo (informes de actividades de laboratorio)

La nota final (NF) será calculada a partir de la siguiente expresión según los supuestos que mas abajo se indican:

$$NF = 0,64N\text{Teoría} + 0,36 NAG$$

NAG: Promedio de los informes de laboratorio y actividades en grupo dirigidas.

Opción 1: Supuesto de superar la nota mínima en cada uno de los exámenes parciales (4/10).

$$N\text{Teoría} = 0.5 \text{ ExPr1} + 0.5 \text{ ExPr2}$$

Opción 2: Supuesto de NO superar la nota mínima cada uno de los exámenes parciales (4/10).

$$N\text{Teoría} = 0.25 \text{ ExPr1} + 0.25 \text{ ExPr2} + 0.5 \text{ EF (examen final)}$$

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los exámenes parciales (ExPr) se realizarán dentro del horario de la asignatura. Sin apuntes. Tendrán una duración máxima de 75 min.

Informes de actividades en grupo (trabajo guiado): El profesor indicará la forma de entrega.

Informes de sesiones de laboratorio: Los informes serán entregados de acuerdo a la plantilla disponible en el campus digital prestando especial atención a las partes y forma de presentación. Dichos informes serán entregados en grupo (número de personas a determinar en base al número de estudiantes matriculados).

Examen final (EF):

De realización obligatoria para aquellos estudiantes no hayan alcanzado la nota mínima establecida (4/10) en cada uno de los exámenes finales. Duración máxima 2h. Se evaluarán todos los temas tratados a lo largo del cuatrimestre. No se permite la utilización de apuntes. Restringido el uso de calculadoras "programable" o incluidas en dispositivos de telefonía móvil.

La no realización de cualquiera de las actividades de carácter obligatorio invalidará automáticamente el renglón de evaluación a la que afecta.

La asignatura No contempla realización de examen de reevaluación.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Brydson, J. A.. Plastics materials. 7th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1999. ISBN 0750641320.

- Gächter, R.; Müller, H.. Plastics additives handbook : stabilizers, processing aids, plasticizers, fillers, reinforcements, colorants for thermoplastics. 3rd ed. Munich, [etc.]: Hanser, 1993. ISBN 3446175717.

Complementaria:

- Murphy, John. Additives for plastics handbook [en línea]. 2nd ed. Kidlington, Oxford: Elsevier Advanced Technology, 2001 [Consulta: 02/03/2020]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/book/9781856173704>. ISBN 1856173704.



RECURSOS

Otros recursos:

Material de apoyo visual en el campus digital