

Guia docent

295765 - 295EM125 - Nous Reptes en Additivació i Degradació de Materials Plàstics

Última modificació: 02/10/2025

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

Unitat que imparteix: 702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE MATERIALS AVANÇATS (Pla 2014). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN CIÈNCIA I ENGINYERIA AVANÇADA DE MATERIALS (Pla 2019). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE MATERIALS AVANÇATS (Pla 2021). (Assignatura optativa).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable:

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements sòlids sobre Estructura i Propietats de polímers.

Coneixements bàsics sobre química orgànica.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEMCEAM-01. Dissenyar i desenvolupar productes, processos i sistemes, així com l'optimització d'altres ja desenvolupats, atenent a la selecció de materials per aplicacions específiques.

CEMCEAM-02. Aplicar mètodes innovadors pel disseny, simulació, optimització i control de processos de producció i transformació de materials.

CEMCEAM-03. Realitzar estudis de caracterització i avaluació de materials segons les seves aplicacions.

CEMCEAM-05. Interpretar i aplicar normatives i especificacions relatives als materials i les seves aplicacions.

CEMCEAM-06. Avaluar el temps de vida en servei, la reutilització, la recuperació i el reciclatge de productes atenent a les característiques dels materials que el conformen.

Transversals:

02 SCS. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; habilitat per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

05 TEQ. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

06 URI. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

METODOLOGIES DOCENTS

Classe expositiva participativa de continguts teòrics i pràctics. Material de suport disponible al campus digital de l'assignatura.

Pràctiques de laboratori –treball experimental.

Lectura de material didàctic, textos i articles relacionats amb els continguts de la matèria

Treball en grup – informes formals de laboratori.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Conèixer les principals famílies de termoplàstics tant d'origen fòssil com biobasats, les seues característiques rellevants i reptes plantejats relacionats amb l'ecodisseny i l'economia circular: estructura, propietats especials i aspectes tecnològics.
2. Conèixer les principals tècniques d'identificació de materials polimèrics: Espectroscòpia IR, anàlisi de la combustió.
3. Introduir les principals famílies d'elastòmers, les característiques rellevants i els reptes plantejats relacionats amb l'ecodisseny i l'economia circular en aquest tipus de materials.
4. Conèixer les principals tècniques de barreja i compounding a la indústria del plàstic.
5. Conèixer els principals mecanismes de degradació termooxidativa, UV.
6. Conèixer els principals additius d'estabilització davant de la degradació-descomposició i els reptes que se'n deriven a partir de l'ecosideny i l'economia circular.
7. Conèixer els principals mecanismes d'ignifugació en materials plàstics i assaigs per a avaluar-los.
8. Conèixer els principals additius d'exercici final emprats en formulacions de materials plàstics.
9. Donar a conèixer iniciatives europees i aspectes tecnològics relacionats amb la revaloració de matèria polimèrica reciclada.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	14,0	9.33
Hores grup gran	28,0	18.67
Hores aprenentatge autònom	108,0	72.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1. Tecnologia de mesclat i compounding a la indústria del plàstic

Descripció:

Tipus de barreja i estimació de qualitat del procés.

Barrejat de polímers.

Preparació de formulacions.

Principals tècniques de barreja i compounding emprat en la indústria del plàstic: Extrusió doble-fuset, mesclador intern, etc.

Activitats vinculades:

Sessió de laboratori:

- Barrejat reactiu de polímers en mesclador intern.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 2. Espectroscòpia IR aplicada a polímers.

Descripció:

Introducció a la tècnica. Preparació de mostres en sistemes polimèrics.

Marxes d'identificació aplicada en polímers.

Anàlisi quantitativa: estimació de la composició o l'avenç d'un procés reactiu. Llei de Beer-Lambert.

Complementarietat amb identificació mitjançant comportament en combustió de polímers.

Activitats vinculades:

Treball dirigit:

- Determinació de composició de mescla/copolímer.

Dedicació: 13h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Tema 3. Descriptiva de principals famílies de termoplàstics

Descripció:

Descripció de les principals famílies de materials termoplàstics tant d'origen fòssil com biobasats, atenent els aspectes tecnològics i industrials d'interès:

- Poliolefines
- Polímers base Estirè.
- Polímers acrílics
- Polièsters termoplàstics: alifàtics i aromàtics.
- Poliamides
- Polímers halogenats.
- Bioplàstics.

Dedicació: 55h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 37h 30m

Tema 5. Mecanismes de degradació i deteriorament en polímers

Descripció:

Descripció dels principals mecanismes de degradació (en condicions aeròbiques i anaeròbiques) i deteriorament davant del foc de materials polimèrics.

Descripció dels additius principals d'estabilització i els mecanismes d'acció.

- Antioxidants.
- Anti-UV.
- Estabilitzants de processament
- Ignifugants

Descripció dels principals additius per a millora de l'exercici i processament:

- Plastificants/Lubricants.
- Agents clarificar/nucleants.
- Antiestàtics.
- Pigments i colorants.

Objectius específics:

Laboratori (desenvolupat en 4 sessions presencials)

Valoració de l'efectivitat de dos agents formulacions de material polimèric:

- sessió 1 i 2: Avaluació de l'estabilitat durant el processament (MFI vs. Nombre de passades per extrusió)
- Sessió 3 i 4: Termoxidació accelerada: seguiment mitjançant DSC i FtIR.

Dedicació: 54h 30m

Grup gran/Teoria: 10h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 38h

Tema 4. Elastòmers i reptes tecnològics

Descripció:

Descripció de les principals famílies d'elastòmers, les característiques més rellevants i els reptes tecnològics plantejats relacionats amb l'ecodisseny i l'economia circular en aquest tipus de materials.

Dedicació: 11h 05m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 6h 35m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Totes les avaluacions seran a l'escala de 10. IMPORTANT: TOTS ELS ITEMS D'AVALUACIÓ SÓN DE REALITZACIÓ OBLIGATÒRIA PER PODER APROVAR L'ASSIGNATURA. Items d'avaluació:

ExPr1: Examen Parcial 1

ExPr2: Examen Parcial 2

NAG: Nota d'activitats en grup: 5 lliuraments d'activitats en grup (informes d'activitats de laboratori)

La nota final (NF) serà calculada a partir de la següent expressió segons els supòsits que més avall s'indiquen:

$$NF = 0,64N_{\text{Teoria}} + 0,36 NAG$$

NAG: Mitjana dels informes de laboratori i activitats en grup dirigides.

Opció 1: Supòsit de superar la nota mínima a cadascun dels exàmens parcials (4/10).

$$N_{\text{Teoria}} = 0.5 \text{ ExPr1} + 0.5 \text{ ExPr2}$$

Opció 2: Supòsit de NO superar la nota mínima cadascun dels exàmens parcials (4/10).

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

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els exàmens parcials (ExPr) es faran dins de l'horari de l'assignatura. Sense apunts. Tindran una durada màxima de 75 min.

Informes d'activitats en grup (treball guiat): El professor indicarà la forma de lliurament.

Informes de sessions de laboratori: Els informes seran lliurats d'acord a la plantilla disponible al campus digital prestant especial atenció a les parts i forma de presentació. Aquests informes seran lliurats en grup (nombre de persones a determinar segons el nombre d'estudiants matriculats).

Examen final (EF):

De realització obligatòria per a aquells estudiants no hagin aconseguit la nota mínima establerta (4/10) a cadascun dels exàmens finals. Durada màxima 2h. Savaluaran tots els temes tractats al llarg del quadrimestre. No es permet utilitzar apunts. Restringit l'ús de calculadores "programable" o incloses en dispositius de telefonia mòbil.

La no realització de qualsevol de les activitats de caràcter obligatori invalidarà automàticament la línia d'avaluació a què afecta.

L'assignatura No contempla l'examen de revaluació.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- 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.

Complementària:

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

RECURSOS

Altres recursos:

Material de suport visual al campus digital