Materiales polímeros y aplicaciones

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ALTA ESPECIALIZACIÓN EN PLÁSTICOS Y CAUCHO

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

Másteres Universitarios

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

Esta asignatura describe los aspectos más generales de las diferentes familias de materiales polímeros en relación a sus características inherentes, la relación estructura–propiedades, y las propiedades y aplicaciones particulares en función de grados y procesos de trasformación.

Título asignatura

Materiales polímeros y aplicaciones

Código asignatura

100504

Curso académico

2019-20

Planes donde se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ALTA ESPECIALIZACIÓN EN PLÁSTICOS Y CAUCHO

Créditos ECTS

6

Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

Duración

Cuatrimestral

Idioma

Castellano

CONTENIDOS

Contenidos

La asignatura se incluye en el programa dentro del contexto del los materiales y sus aplicaciones, Módulo III "Materiales polímeros y aplicaciones avanzadas", y suministra los conocimientos sobre los diversos materiales polímeros, estructurados por familias, y sus múltiples aplicaciones. La formación adquirida posibilitará la introducción del alumno a la selección de materiales para una aplicación concreta en función de sus propiedades.

Con esta asignatura se obtendrán conocimientos fundamentales de las familias de polímeros, de sus propiedades y de sus aplicaciones. Se realiza una descriptiva general de las diferentes familias de materiales polímeros en relación a sus características inherentes, relación estructura–propiedades, propiedades y aplicaciones particulares en función de grados y procesos de trasformación. También, dentro de cada familia, se consideran los correspondientes copolímeros, mezclas y materiales compuestos de interés actual en aplicaciones.

En los cinco bloques en que se ha dividido el temario se trata, a modo de introducción, las formulaciones de polímeros y sus aplicaciones, con especial énfasis en la utilización de aditivos y sus diferentes posibilidades, junto a los procesos generales de degradación y estabilización de polímeros. En los siguientes bloques del programa, se repasan las diferentes familias de polímeros de uso general, termoplásticos y termoestables. Se tratan de forma diferenciada los polímeros de ingeniería y se finaliza con un conjunto de materiales polímeros que presentan propiedades especiales y que dan lugar a
aplicaciones de enorme interés actual.

Objetivos de la asignatura

- Definir las bases y posibilidades de la formulación de un material polímero.
- Establecer la relación estructura-propiedades en relación a sus aplicaciones.
- Dar a conocer en profundidad las diferentes familias de materiales termoplásticos y termoestables.
- Dar a conocer con detalle las familias de polímeros en aplicaciones de ingeniería.
- Dar a conocer los materiales polímeros que dan lugar a aplicaciones especiales.

Temario

BLOQUE 1 - INTRODUCCION, ADITIVOS, DEGRADACIÓN Y ESTABILIZACIÓN

Tema 1 - Materiales polímeros: formulaciones y sus aplicaciones

Tema 2 - Aditivos. Definición, clasificación y tipos. Aspectos tecnológicos y de eficiencia

Tema 3 - Modificación de las propiedades de un material polímero mediante aditivos I. Aditivos de procesado.

Tema 4 - Modificación de las propiedades de un material polímero mediante aditivos II. Aditivos que modifican las propiedades mecánicas y el comportamiento frente al fuego.

Tema 5 - Modificación de las propiedades de un material polímero mediante aditivos III. Aditivos que modifican las propiedades ópticas y superficiales.

Tema 6 - Degradación de los materiales polímeros. Térmica, fotoquímica y por otras fuentes de energía.

Tema 7 - Aditivos estabilizantes.

Tema 8 - Biodegradación medioambiental de polímeros.

BLOQUE 2 - POLÍMEROS DE USO GENERAL I (TERMOPLÁSTICOS)

Tema 9 - Poliolefinas I. Polietilenos.

Tema 10 - Poliolefinas II. Polipropileno.

Tema 11 - Polímeros fluorados.

Tema 12 - Polímeros de estireno.

Tema 13- Polímeros vinílicos.

Tema 14 - Polímeros acrílicos.

Tema 15 - Polímeros celulósicos.

BLOQUE 3 - POLÍMEROS DE USO GENERAL II (TERMOESTABLES)

Tema 16 - Resinas de formaldehido.

Tema 17 - Resinas de poliester no-saturado y epoxi.

Tema 18 - Poliuretanos.

Tema 19 - Siliconas.

BLOQUE 4 - POLÍMEROS DE INGENIERÍA

Tema 20 - Poliacetales y polieteres.

Tema 21 - Poliamidas.

Tema 22 - Policarbonatos.

Tema 23 - Poliésteres alifáticos-aromáticos.

Tema 24 - Otros polímeros de ingeniería.

BLOQUE 5 - POLÍMEROS CON PROPIEDADES ESPECIALES. APLICACIONES

Tema 25 - Polímeros de alto módulo.

Tema 26 - Polímeros de alta resistencia térmica.

Tema 27 - Polímeros barrera.

Tema 28 - Biopolímeros (seminarios 3 y 4).

Tema 29 - Polímeros fotosensibles.

Tema 30 - Otros polímeros especiales y sus aplicaciones. Materiales Híbridos orgánicos-inorgánicos, electroactivos, piezoeléctricos, no carbonados.

SEMINARIOS Y CONFERENCIAS INVITADAS. PRACTICAS, VISITAS Y EVALUACIONES

Seminario 1 - Polímeros en el Patrimonio Histórico y Cultural

Seminario 2 - Polímeros en cosmética e higiene personal

Seminario 3 - Membranas poliméricas. Aplicaciones

Seminario 4 - Polímeros para aplicaciones biomédicas 1

Seminario 5 - Polímeros para aplicaciones biomédicas 2

Seminario 6 - Polímeros en el aprovechamiento de la energía. Pilas de Combustible

Conferencia 1 - Polímeros en la agricultura

Conferencia 2 - Polímeros con aplicaciones ópticas

Conferencia 3 - Polímeros en automoción

Práctica 1 - Fotocurado de materiales polímeros

Práctica 2 - Degradación de polímeros. Sistemas de envejecimiento

Visita - Grupo ANTOLÍN de automoción en Burgos

Evaluación - Controles parciales y Evaluación final

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: 38
- Asistencia y realización de prácticas presenciales en laboratorios del CSIC y otras entidades y empresas participantes en el Máster: 4
- Seminarios para complementar aspectos de tipo práctico: 8
- Conferencias especializadas de carácter magistral impartidas por expertos en la materia: 3
- Visitas de carácter práctico a empresas para ver "in situ" tecnologías directamente relacionadas con la materia tratada en el Máster: 5
- Sesiones de evaluación: 2

Trabajo no presencial (horas)

- Trabajo autónomo o en grupo: 90

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 clases prácticas, seminarios y conferencias. Se tiene prevista la visita al grupo de automoción ANTOLÍN en Burgos.

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.

MD4.- En todas las visitas a empresas se imparten explicaciones generales y particulares del tipo

de industria y producto fabricado. Esto se realiza en el inicio y se continúa durante toda la visita. Los alumnos plantean cuestiones concretas sobre lo que van viendo.

Resultados de aprendizaje

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

1. Importancia de la formulación y sus posibilidades para las diferentes aplicaciones.
2. Conocer la relación estructura – propiedades y sus consecuencias de aplicación.
3. Conocer las diferentes familias de polímeros de interés científico y tecnológico actual.
4. Capacidad para seleccionar materiales polímeros en función de las aplicaciones.
5. Nuevas aplicaciones y tendencias tecnológicas de los materiales polímeros.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evaluación

- Se realizará un examen al finalizar la asignatura (ponderación mínima 90 y máxima 100)

- Se planteará a los estudiantes un problema concreto para resolver, que podrán hacer en grupo (ponderación mínima 5 y máxima 10)

Calendario de exámenes

- Fecha de examen en convocatoria ordinaria: 2 de junio de 2020

PROFESORADO

Profesor responsable

Catalina Lapuente, Fernando

Doctor en Ciencias Químicas
Profesor de Investigación del CSIC (Área: Materiales)
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC)

Profesorado

García García, María Nuria

Científica Titular
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)

Corrales Viscasillas, María Teresa

DOCTOR CC QUÍMICAS.
CIENTIFICO TITULAR.
ICTP (CSIC).
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Fernández Salvador, Enrique

DOCTOR EN CC QUÍMICAS.
DIRECTOR DE RELACIONES CON CLIENTES (TECHOS).
ANTOLIN.

Maya Hernández, Eva María

Doctor en ciencias Quimicas
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Espí Guzmán, Enrique

Doctor en Química
TECHNICAL ADVISOR MATERIALS & NANOTECHNOLOGY.

REPSOL TECHNOLOGY LAB.

del Río Bueno, Carmen

Doctora en ciencias químicas
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Aguilar de Armas, María Rosa

Doctora en Química.
Científica Titular especializada en biomateriales poliméricos.
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, ICTP-CSIC.

Morales Bergas, Enrique

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

Bosch Sarobe, Paula

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

HORARIO

Horario

03/03/2020

17:00 - 18:00

Tema 1: Materiales polímeros: Formulaciones y sus aplicaciones

Fernando Catalina Lapuente

Doctor en Ciencias Químicas
Profesor de Investigación del CSIC (Área: Materiales)
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC)

09/03/2020

18:00 - 19:00

Tema 2: Aditivos. Definición, clasificación y tipos. Aspectos tecnológicos y de eficiencia

Fernando Catalina Lapuente

Doctor en Ciencias Químicas
Profesor de Investigación del CSIC (Área: Materiales)
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC)

19:00 - 20:00

Tema 3: Modificación de las propiedades de un material polímero mediante aditivos i Aditivos de procesado

Fernando Catalina Lapuente

Doctor en Ciencias Químicas
Profesor de Investigación del CSIC (Área: Materiales)
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC)

25/03/2020

12:00 - 13:00

Conferencia: MATERIALES PLÁSTICOS PARA LA AGRICULTURA Y ACUICULTURA

Enrique Espí Guzmán

Doctor en Química
TECHNICAL ADVISOR MATERIALS & NANOTECHNOLOGY.
REPSOL TECHNOLOGY LAB.

16:00 - 17:00

Tema 2.5: Aditivos

Fernando Catalina Lapuente

Doctor en Ciencias Químicas
Profesor de Investigación del CSIC (Área: Materiales)
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC)

17:00 - 18:00

Tema 2.5: Aditivos

Fernando Catalina Lapuente

Doctor en Ciencias Químicas
Profesor de Investigación del CSIC (Área: Materiales)

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC)

02/04/2020

16:00 - 17:00

Tema 9: Poliolefinas i. Polietilenos

Fernando Catalina Lapuente

Doctor en Ciencias Químicas
Profesor de Investigación del CSIC (Área: Materiales)
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC)

03/04/2020

12:00 - 13:00

Tema 10: Poliolefinas ii. Polipropileno y sus aplicaciones

Fernando Catalina Lapuente

Doctor en Ciencias Químicas
Profesor de Investigación del CSIC (Área: Materiales)
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC)

14/04/2020

18:00 - 20:00

Tema 12: Polímeros de estireno

María Teresa Corrales Viscasillas

DOCTOR CC QUÍMICAS.
CIENTIFICO TITULAR.
ICTP (CSIC).
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

15/04/2020

16:00 - 18:00

Tema 13: Polímeros vinílicos

María Teresa Corrales Viscasillas

DOCTOR CC QUÍMICAS.
CIENTIFICO TITULAR.
ICTP (CSIC).
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

16/04/2020

16:00 - 18:00

Tema 16: Resinas de formaldehido

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

17/04/2020

12:00 - 13:00

Conferencia 3: Polímeros en automoción

Enrique Fernández Salvador

DOCTOR EN CC QUÍMICAS.
DIRECTOR DE RELACIONES CON CLIENTES (TECHOS).
ANTOLIN.

18:00 - 20:00

Tema 17: Resinas de poliester no-saturado y epoxi

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

20/04/2020

16:00 - 17:00

Tema 14: Polímeros acrílicos

María Teresa Corrales Viscasillas

DOCTOR CC QUÍMICAS.
CIENTIFICO TITULAR.
ICTP (CSIC).
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

17:00 - 18:00

Tema 15: Polímeros celulósicos

María Teresa Corrales Viscasillas

DOCTOR CC QUÍMICAS.
CIENTIFICO TITULAR.

ICTP (CSIC).
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

22/04/2020

18:00 - 20:00

Tema 20: Poliacetales y polieteres

María Teresa Corrales Viscasillas

DOCTOR CC QUÍMICAS.
CIENTIFICO TITULAR.
ICTP (CSIC).
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

23/04/2020

16:00 - 18:00

Tema 21: Poliamidas

María Teresa Corrales Viscasillas

DOCTOR CC QUÍMICAS.
CIENTIFICO TITULAR.
ICTP (CSIC).
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

24/04/2020

18:00 - 19:00

Tema 18: Poliuretanos

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

19:00 - 20:00

Tema 19: Siliconas

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

27/04/2020

16:00 - 17:00

Tema 27: Polímeros de alta resistencia térmica.

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

17:00 - 18:00

Tema 28: Polímeros para envases especiales

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

29/04/2020

16:00 - 18:00

Tema 29: Biomateriales polímericos y aplicaciones biomédicas

María Rosa Aguilar de Armas

Doctora en Química.
Científica Titular especializada en biomateriales poliméricos.
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, ICTP-CSIC.

30/04/2020

18:00 - 19:00

Seminario 3: Polímeros en el aprovechamiento de energía. Pilas de combustible

Carmen del Río Bueno

Doctora en ciencias químicas
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

19:00 - 20:00

Seminario 3: Polímeros en el aprovechamiento de energía. Pilas de combustible

Enrique Morales Bergas

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

04/05/2020

16:00 - 17:00

Seminarios 1: Polímeros en cosmética

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

17:00 - 18:00

Seminario 2: Polímeros en la protección del patrimonio histórico

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

06/05/2020

16:00 - 17:00

Seminario 4: Polímeros Porosos Orgánicos y sus aplicaciones

Eva María Maya Hernández

Doctor en ciencias Quimicas
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

17:00 - 18:00

Seminario 5: Textiles avanzados

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

Bibliografía

Properties and behavior of polymers, Vol. 1 and 2. J. Bailey, A. Seidel, E. Arndt, D. Gonzalez (Editores). John Wiley and Sons, INC. PublicationsHoboken, New Jersey, 2011

Handbook of Polymers. G. Wypych, ChemTec Publ., Toronto, 2012

Additives for Plastics, Handbook. J. Murphy, Elsevier Advanced Technology, Wheaton, Exeter, 1996

Handbook of Fillers, G. Wypuch, ChemTec Publ., Toronto, 2010

Long-Term properties of Polyolefins. A.-C. Albertsson (Ed.), Advances in Polymer Science, 169, 2005

Film properties of Plastics and Elastomers, L.K. Massey, 2nd Ed., Plastics Design Library, Norwich, NY, 2004

Chemistry and Technology of Polymers Additives, S. Al-Malaica, A. Golovy, C.A. Wilkie (Eds), Blackwell Sci., Oxford, 1999

Photochemistry and Photophysics of Polymer Materials, N.S. Allen, John Wiley and Sons, INC. Publications, Hoboken, New Jersey, 2010

Handbook of Polymer degradation. S.H. Salim, Marcel Dekker, Inc., New York- Basel, 2000

Catalina F., Sánchez-Chaves M., 2004. Aplicaciones de los materiales plásticos en agricultura p.491-509; López-Manchado, M.A. 2004. Envases y embalajes plásticos p.519-536; Abrahan G.A., Elvira C., Gallardo A., San Román J., 2004. Polímeros biodegradables p.573-586. En Ciencia y Tecnología de Materiales Poliméricos. Vol.II., Ed. Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, CSIC, Madrid.

Catalina F. 2004. Degradación y estabilización de polímeros, p389-413. En Ciencia y Tecnología de Materiales Poliméricos. Vol.I., Ed. Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, CSIC, Madrid.

San Román J., 2004. Polímeros biodegradables para aplicaciones biomédicas, p. 219-238, En Biomateriales, Ed. Sastre R., De Aza S., San Román J., CYTED VIII, Madrid.

Scott G. 1999. Polymers and the environment. Ed. Royal Society of Chemistry, Londres.