



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE



CURSO 2015/2016

Máster Oficial en Ingeniería Química

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Materiales Poliméricos en la Ingeniería del Producto: Compuestos y Nanocompuestos

Denominación en inglés:

Polymeric Materials in Product Engineering: Composites and Nanocomposites

Código:

1140110

Carácter:

Optativo

Horas:

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	112.5	45	67.5

Créditos:

Grupos reducidos				
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
2.5	1.5	0.5	0	0

Departamentos:**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Química, Química Física y Química Orgánica

Ingeniería Química

Curso:**Cuatrimestre:**

1º - Primero

Segundo cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:**E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

Moros Martínez, José Enrique

jose.moros@diq.uhu.es

959219982

P.3-N.6-11

*Valencia Barragán, Concepción

barragan@uhu.es

959218201

P3-N6-10

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Los polímeros en la ingeniería del producto. Polímeros termoplásticos de ingeniería. Introducción a los materiales compuestos de matriz polimérica. Constituyentes de los materiales compuestos: matrices y refuerzos. Procesos de transformación de materiales compuestos. Nanocompuestos poliméricos. Aplicaciones e innovaciones en materiales compuestos.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Polymers in Product Engineering. Thermoplastic polymers of Engineering. Introduction to composites of polymeric matrix. Composites constituents: matrices and reinforcements. Transformation processes of composites. Nanocomposites. Applications and innovations.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Dentro de la Ingeniería Química, los polímeros plásticos juegan un papel fundamental. Los materiales plásticos actualmente en nuestra sociedad son muy utilizados en casi todos los sectores (agricultura, industria, alimentación, medicina, telecomunicaciones, transporte, etc.) debido a las propiedades que poseen, solo basta con observar a nuestro alrededor y analizar cuántos objetos son de plástico para visualizar la importancia económica que poseen estos materiales. Estos materiales han sustituido en numerosas aplicaciones al papel, algodón, acero, vidrio, etc. Por lo tanto, es de vital importancia conocer la estructura, composición, procesos de fabricación y aplicaciones de los diferentes polímeros plásticos de la Ingeniería.

2.2. Recomendaciones:

Es precisa una formación básica en materiales poliméricos, sus propiedades y métodos de transformación.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Estos objetivos son los comunes a cada módulo de intensificación.

- Planificar y desarrollar investigación aplicada.
- Capacidad de sintetizar antecedentes bibliográficos y análisis de resultados.
- Desarrollar destrezas técnicas para estimar, evaluar e interpretar propiedades físico-químicas y modelos de interés en Ingeniería del Producto relacionada con Fluidos Complejos o Recursos Naturales y Sostenibles.
- Capacidad para el análisis e interpretación de resultados experimentales relacionándolos con teorías apropiadas.
- Concebir, diseñar y calcular equipos o opciones técnicas relacionadas tras el diseño del producto.
- Conocer las características principales de los polímeros de ingeniería.
- Conocer los diferentes polímeros termoplásticos de ingeniería y sus propiedades.
- Conocer los diferentes polímeros de prestaciones especiales, sus propiedades y aplicaciones.
- Adquirir conocimientos sobre materiales compuestos de matriz polimérica y sus constituyentes.
- Adquirir conocimientos sobre procesos de transformación de materiales compuestos.
- Adquirir conocimientos sobre nanocompuestos poliméricos y sus procesos de preparación.
- Conocer las principales aplicaciones de los materiales compuestos

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **CEGOP3:** Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y patentes
- **CEGOP4:** Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad
- **CEGOP5:** Dirigir y realizar la verificación, el control de las instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes
- **CEPP1:** Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas teóricos
- **CEPP2:** Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la organización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas
- **CEPP3:** Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas
- **CEPP4:** Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos o que tengan especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño
- **CEPP5:** Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química
- **CEPP6:** Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industriales, con capacidad de evaluación de sus impactos y sus riesgos
- **CEGOP2:** Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad y gestión medioambiental

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- **CB7:** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- **CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- **CB9:** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- **CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- **CG01:** Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental
- **CG02:** Concebir, proyectar, calcular y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente
- **CG03:** Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados
- **CG04:** Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovaciones y transferencia de tecnología
- **CG05:** Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados
- **CG06:** Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental
- **CG07:** Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional
- **CG08:** Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales
- **CG09:** Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades
- **CG10:** Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor
- **CG11:** Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión
- **CT1:** Capacidad de comunicar, de manera oral y escrita, conocimiento y conclusiones, de forma eficaz, ante público especializado y no especializado
- **CT2:** Capacidad para leer documentos, escribir textos y comunicarse de manera oral en lengua inglesa
- **CT4:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y toma de decisiones

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Con las distintas metodologías docentes se intentará promover el aprendizaje cooperativo y la interacción profesor-estudiante ayudando a adquirir, tanto las competencias específicas como las competencias básicas y generales.

· [MeDo 1] Clase Magistral Participativa. Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura. Durante su desarrollo, el profesorado puede interactuar constantemente con los estudiantes haciendo preguntas, poniendo ejemplos y proponiendo soluciones, solicitando opiniones, etc., favoreciendo la participación activa y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

· [MeDo 2] Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos. Sesiones guiadas para la consecución de los objetivos planteados en la documentación de las prácticas. Las tareas planteadas ayudarán a desarrollar, a nivel práctico, los conocimientos adquiridos en la teoría.

Resolución de ejercicios y supuestos prácticos en laboratorios especializados y/o en aulas de informática mediante la utilización de software específico.

· [MeDo 4] Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos. Exposición y realización de ejercicios, problemas tipo, casos prácticos y ejercicios de simulación con software específico vinculados con los contenidos teóricos. Planteamiento de problemas diversos y, en algunos casos, entrega por parte de los estudiantes de los problemas planteados.

· [MeDo 5] Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.

Las metodologías docentes para desarrollar este tipo de actividad deben incluir un alto grado de interacción entre el profesorado y el alumnado. Incluyen el seguimiento individual del estudiante mediante actividades propuestas por el profesorado. Se puede fomentar el aprendizaje cooperativo promoviendo que sean también los propios estudiantes los que resuelvan las dudas planteadas.

· [MeDo 6] Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.

Planteamiento de una situación (real o simulada) en la que los estudiantes deben trabajar para proponer una solución argumentada, resolver una serie de preguntas concretas o realizar una reflexión global. Estos trabajos pueden realizarse de forma individual o en grupo y podrán ser defendidos mediante presentación oral y/o escrita.

· [MeDo 7] Conferencias y Seminarios. Para afianzar los conocimientos adquiridos en este tipo de actividad, los estudiantes podrán realizar resúmenes y responder a breves cuestionarios relacionados con la temática propuesta en los seminarios/conferencias.

· [MeDo 8] Evaluaciones y Exámenes. Para realizar la evaluación de los conocimientos se pueden emplear diversas metodologías de evaluación: exámenes de respuestas a desarrollar, exámenes de respuestas cortas, ejercicios de autoevaluación, etc.

6. Temario desarrollado:

1. Los polímeros en la ingeniería del producto.
2. Polímeros termoplásticos de ingeniería.
3. Introducción a los materiales compuestos de matriz polimérica.
4. Constituyentes de los materiales compuestos: matrices y refuerzos.
5. Procesos de transformación de materiales compuestos.
6. Nanocompuestos poliméricos.
7. Aplicaciones e innovaciones en materiales compuestos.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- O. OLABISI, ED., "HANDBOOK OF THERMOPLASTICS". MARCEL DEKKER, NEW YORK, 1997.
- J. I. KROSCWITZ, ED., "ENCYCLOPEDIA OF POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING". WILEY-INTERSCIENCE, NEW YORK, 1985.
- N. P. CHEREMISINOFF, "HANDBOOK OF ENGINEERING POLYMERIC MATERIALS". MARCEL DEKKER, NEW YORK, 1997.
- R. B. SEYMOUR, G. S. KIRSHENBAUM, EDS., "HIGH PERFORMANCE POLYMERS: THEIR ORIGIN AND DEVELOPMENT". ELSEVIER, NEW YORK, 1986.
- ULLMANN'S ENCYCLOPEDIA OF INDUSTRIAL CHEMISTRY. WILEY, NEW YORK, 2005.
- I. I. RUBIN, ED., "HANDBOOK OF PLASTIC MATERIALS AND PROCESSING". WILEY, NEW YORK, 1990.
- S. W. TSAI, H. T. HAHN, "INTRODUCTION TO COMPOSITE MATERIALS". TECHNOMIC PUBLISHING CO., CONNECTICUT, 1980.
- D. HULL, "AN INTRODUCTION TO COMPOSITE MATERIALS". UNIVERSITY PRESS, LONDON, 1981.
- P. K. MALLIK, S. NEWMAN, EDS., "COMPOSITE MATERIALS TECHNOLOGY". HANSER PUBLISHERS, NEW YORK, 1990.
- M. REYNE, "TECHNOLOGIE DES COMPOSITES". HERMES, PARIS, 1990.
- R. S. DAVE, A. C. LOSS, "PROCESSING OF COMPOSITES". HANSER PUBLISHERS, MUNICH, 2000.
- J. C. SEFERIS, L. NICOLAIS, "THE ROLE OF THE POLYMERIC MATRIX IN THE PROCESSING AND STRUCTURAL PROPERTIES OF COMPOSITE MATERIALS". PLENUM PRESS, NEW YORK, 1983.
- R. P. SHELDON, "COMPOSITE POLYMERIC MATERIALS". APPLIED SCIENCE PUBLISHERS, LONDON, 1982.
- L. A. UTRACKI, "CLAY-CONTAINING POLYMERIC NANOCOMPOSITES". RAPRA TECHNOLOGY, SHAWBURY, 2004.
- D. R. ASKELAND, "THE SCIENCE AND ENGINEERING OF MATERIALS". INTERNATIONAL THOMSON EDITORES, LONDON, 1998.
- W. D. CALISTER, "MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING, AN INTRODUCTION". JOHN WILEY & SONS, INC, NEW YORK, 1996.
- A. KUMAR, R. K. GUPTA, "FUNDAMENTALS OF POLYMER ENGINEERING". MARCEL DEKKER, INC., NEW YORK, 2003.
- M. CHANDA, S. K. ROY, "INDUSTRIAL POLYMERS, SPECIALITY POLYMERS, AND THEIR APPLICATIONS"., CRC PRESS, BOCA RATON, 2009.
- R. O. EBEWELE, "POLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY"., CRC PRESS, BOCA RATON, 2000.

7.2. Bibliografía complementaria:

Dentro de la bibliografía complementaria se hace referencia a diferentes revistas científicas y técnicas especializadas entre las que se encuentran:

- POLYMER
- MACROMOLECULAR MATERIALS AND ENGINEERING
- JOURNAL OF APPLIED POLYMER SCIENCE
- POLYMERS FOR ADVANCED TECHNOLOGIES
- POLYMER ENGINEERING AND SCIENCE
- COMPOSITES SCIENCE AND TECHNOLOGY
- POLYMER COMPOSITES

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen de Teoría/Problemas 50 %

Defensa de prácticas 5%

Examen de prácticas 5%

Defensa de Trabajos e Informes Escritos 30%

Seguimiento Individual del Estudiante 10%

9. Organización docente semanal orientativa:

Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	0	0	0	0	0		
#2	0	0	0	0	0		
#3	0	0	0	0	0		
#4	0	0	0	0	0		
#5	0	0	0	0	0		
#6	0	0	0	0	0		
#7	0	0	0	0	0		
#8	3	0	0	0	0		
#9	3	0	0	0	0		
#10	3	3	0	0	0		
#11	3	4	0	0	0		
#12	3	4	0	0	0		
#13	3	4	0	0	0		
#14	3	0	0	2	0		
#15	4	0	0	3	0		
	25	15	0	5	0		