



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2024-25

MÁSTER 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:

1180111

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Optativa

Horas:

	Totales	Presenciales	No Presenciales
Trabajo Estimado	112.5	45	67.5

Créditos:

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
2.5	1.5	0	0.5	0

Departamentos:

ING. QUIM., Q. FISICA Y C. MATERIALES

Áreas de Conocimiento:

INGENIERIA QUIMICA

Curso:

1º - Primero

Cuatrimestre

Segundo cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Jose Enrique Moros Martinez	jose.moros@diq.uhu.es	959 218 203

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

Nombre	Email	Teléfono	Despacho	Tutorías
José Enrique Moros Martínez	jose.moros@diq.uhu.es	959218203	ETPB43. ETSI.	LUNES Y MARTES: 11:00-14:00.
Ignacio López Serrano	ignaciodavid.lopez@cepsa.com		UNIA	

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 y reinforcements.
- Transformation processes of composites.
- Nanocomposites.
- Applications and innovations in composites.

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 (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

- 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:

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

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

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

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.

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

CG3: 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

CG6 : 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

CG4: 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

CT1: Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio.

CT4: Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

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
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, ¿
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

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.

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.

Desarrollo de Prácticas en 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 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.

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.

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.

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.

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. EBWELE, "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

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Examen de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

a) Examen de Teoría/Problemas: 60%. Se realizará un examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG6, CB10, CT1, CEGOP5, CEPP6.

b) Defensa de Prácticas: 5%. Se realizará una presentación por parte del alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas. Se evalúan las competencias: CB9, CT1.

c) Examen de Prácticas: 5%. Se realizará un examen al alumno relacionado con las prácticas de la asignatura. Se evalúan las competencias: CB9, CT1.

d) Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 20%. Este trabajo será sobre un tema relacionado con la asignatura, bajo la tutoría del profesor, que será entregado y defendido oralmente. Se evalúan las competencias: CB9.

e) Seguimiento Individual del Estudiante: 10%. Se evaluará la asistencia a clases y la participación continuada del estudiante. Se evalúan las competencias: CG3, CB10, CT1, CEPP4.

Se considerará aprobada la asignatura cuando se obtenga una puntuación global, suma de todas las anteriores, de 5 puntos sobre 10, **siempre que la calificación del examen de teoría/problemas sea igual o superior a 4 puntos sobre 10**. De no ser así, la calificación final será la del examen de teoría/problemas. Si la calificación del examen de teoría/problemas es superior al resultado de la evaluación continua se mantendrá la calificación del examen de teoría/problemas como la calificación final.

Si el alumno/a no supera la asignatura pero sí supera los apartados b), c), d) y e) (nota igual o mayor a 5), puede optar por conservar la nota en cursos sucesivos o repetir las pruebas.

8.2.2 Convocatoria II:

a) Examen de Teoría/Problemas: 60%. Se realizará un examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG6, CB10, CT1, CEGOP5, CEPP6.

b) Defensa de Prácticas: 5%. Se realizará una presentación por parte del alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas. Se evalúan las competencias: CB9, CT1.

c) Examen de Prácticas: 5%. Se realizará un examen al alumno relacionado con las prácticas de la asignatura. Se evalúan las competencias: CB9, CT1.

d) Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 20%. Este trabajo será sobre un tema relacionado con la asignatura, bajo la tutoría del profesor, que será entregado y defendido oralmente. Se evalúan las competencias: CB9.

e) Seguimiento Individual del Estudiante: 10%. Se evaluará la asistencia a clases y la participación continuada del estudiante. Se evalúan las competencias: CG3, CB10, CT1, CEPP4.

Se considerará aprobada la asignatura cuando se obtenga una puntuación global, suma de todas las anteriores, de 5 puntos sobre 10, **siempre que la calificación del examen de teoría/problemas sea igual o superior a 4 puntos sobre 10**. De no ser así, la calificación final será la del examen de teoría/problemas. Si la calificación del examen de teoría/problemas es superior al resultado de la evaluación continua se mantendrá la calificación del examen de teoría/problemas como la calificación final.

Si el alumno/a no supera la asignatura pero sí supera los apartados b), c), d) y e) (nota igual o mayor a 5), puede optar por conservar la nota en cursos sucesivos o repetir las pruebas.

8.2.3 Convocatoria III:

a) Examen de Teoría/Problemas: 60%. Se realizará un examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG6, CB10, CT1, CEGOP5, CEPP6.

b) Defensa de Prácticas: 5%. Se realizará una presentación por parte del alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas. Se evalúan las competencias: CB9, CT1.

c) Examen de Prácticas: 5%. Se realizará un examen al alumno relacionado con las prácticas de la asignatura. Se evalúan las competencias: CB9, CT1.

d) Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 20%. Este trabajo será sobre un tema relacionado con la asignatura, bajo la tutoría del profesor, que será entregado y defendido oralmente. Se evalúan las competencias: CB9.

e) Seguimiento Individual del Estudiante: 10%. Se evaluará la asistencia a clases y la participación continuada del estudiante. Se evalúan las competencias: CG3, CB10, CT1, CEPP4.

Se considerará aprobada la asignatura cuando se obtenga una puntuación global, suma de todas las anteriores, de 5 puntos sobre 10, **siempre que la calificación del examen de teoría/problemas sea igual o superior a 4 puntos sobre 10**. De no ser así, la calificación final será la del examen de teoría/problemas. Si la calificación del examen de teoría/problemas es superior al resultado de la evaluación continua se mantendrá la calificación del examen de teoría/problemas como la calificación final.

Si el alumno/a no supera la asignatura pero sí supera los apartados b), c), d) y e) (nota igual o mayor a 5), puede optar por conservar la nota en cursos sucesivos o repetir las pruebas.

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

a) Examen de Teoría/Problemas: 60%. Se realizará un examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG6, CB10, CT1, CEGOP5, CEPP6.

b) Defensa de Prácticas: 5%. Se realizará una presentación por parte del alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas. Se evalúan las competencias: CB9, CT1.

c) Examen de Prácticas: 5%. Se realizará un examen al alumno relacionado con las prácticas de la asignatura. Se evalúan las competencias: CB9, CT1.

d) Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 20%. Este trabajo será sobre un tema relacionado con la asignatura, bajo la tutoría del profesor, que será entregado y defendido oralmente. Se evalúan las competencias: CB9.

e) Seguimiento Individual del Estudiante: 10%. Se evaluará la asistencia a clases y la participación continuada del estudiante. Se evalúan las competencias: CG3, CB10, CT1, CEPP4.

Se considerará aprobada la asignatura cuando se obtenga una puntuación global, suma de todas las anteriores, de 5 puntos sobre 10, **siempre que la calificación del examen de teoría/problemas sea igual o superior a 4 puntos sobre 10**. De no ser así, la calificación final será la del examen de teoría/problemas. Si la calificación del examen de teoría/problemas es superior al resultado de la evaluación continua se mantendrá la calificación del examen de teoría/problemas como la calificación final.

Si el alumno/a no supera la asignatura pero sí supera los apartados b), c), d) y e) (nota igual o mayor a 5), puede optar por conservar la nota en cursos sucesivos o repetir las pruebas.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

Examen de Teoría/Problemas: 100 %. Se realizará un examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG6, CB10, CT1, CEGOP5, CEPP6.

Se considerará aprobada la asignatura cuando se obtenga una puntuación de 5 puntos sobre 10.

8.3.2 Convocatoria II:

Examen de Teoría/Problemas: 100 %. Se realizará un examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG6, CB10, CT1, CEGOP5, CEPP6.

Se considerará aprobada la asignatura cuando se obtenga una puntuación de 5 puntos sobre 10.

8.3.3 Convocatoria III:

Examen de Teoría/Problemas: 100 %. Se realizará un examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG6, CB10, CT1, CEGOP5, CEPP6.

Se considerará aprobada la asignatura cuando se obtenga una puntuación de 5 puntos sobre 10.

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Examen de Teoría/Problemas: 100 %. Se realizará un examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG6, CB10, CT1, CEGOP5, CEPP6.

Se considerará aprobada la asignatura cuando se obtenga una puntuación de 5 puntos sobre 10.

9. Organización docente semanal orientativa:

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
17-02-2025	0	0	0	0	0		
24-02-2025	0	0	0	0	0		
03-03-2025	0	0	0	0	0		
10-03-2025	0	0	0	0	0		
17-03-2025	0	0	0	0	0		
24-03-2025	0	0	0	0	0		
31-03-2025	3	0	0	0	0		Tema 1
07-04-2025	3	0	0	0	0		Tema 2
21-04-2025	3	0	0	0	0		Tema 2
28-04-2025	3	0	0	0	0		Tema 3 y 4
05-05-2025	3	3	0	0	0		Tema 5
12-05-2025	3	3	0	0	0		Tema 5
19-05-2025	3	3	0	0	0		Tema 6
26-05-2025	3	3	0	0	5		Tema 7
02-06-2025	1	3	0	0	0		Tema 7

TOTAL 25 15 0 0 5