



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2024-25

MÁSTER EN INGENIERÍA QUÍMICA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES

Denominación en Inglés:

Materials Characterization Techniques

Código:

1180117

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Optativa

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

1

1.5

0

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
* Concepcion Valencia Barragan	barragan@diq.uhu.es	

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

Nombre	Email	Teléfono	Despacho	Tutorías
Concepción Valencia Barragán	barragan@uhu.es	959218201	PB52/ETSI/Campus del Carmen	MARTES: 10:00-13:00. MIERCOLES: 10:00-13:00.
José Enrique Moros Martínez	jose.moros@diq.uhu.es	959218203	ETPB43/ETSI/Campus del Carmen	LUNES Y MARTES: 11:00-14:00.

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

- Espectroscopias de Infrarrojos y de Resonancia Magnética Nuclear.
- Análisis Térmico.
- Difracción de rayos X.
- Difracción Láser.
- Microscopía óptica.
- Microscopía Electrónica de Barrido.
- Microscopía Electrónica de Transmisión.
- Otras microscopías.

1.2 Breve descripción (en Inglés):

- Infrared and Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy.
- Thermal Analysis.
- X-Ray Diffraction.
- Laser Diffraction.
- Optical Microscopy.
- Scanning Electron Microscopy.
- Transmission electron microscopy.
- Other types of microscopy.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura de Técnicas de Caracterización de Materiales, con un carácter más transversal, proporciona las herramientas necesarias para la caracterización de materias primas y productos complejos aplicando diferentes técnicas. Esta asignatura introduce al alumno en aquellas técnicas básicas cuya aplicación contribuye a la determinación de la estructura y propiedades de los materiales y en consecuencia, a la selección, evaluación y diseño de éstos para aplicaciones en la

industria química, agroalimentaria y farmacéutica.

2.2 Recomendaciones

No son necesarias recomendaciones.

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 aquellas técnicas básicas cuya aplicación contribuye a la determinación de la estructura y propiedades de los materiales y en consecuencia, a la selección, evaluación y diseño de estos para aplicaciones en la industria química.
- Adquirir un mejor conocimiento, tanto de los fundamentos, como de la metodología seguida para interpretar los datos que proporcionan diversas técnicas de uso frecuente en la caracterización microestructural de materiales.

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

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

CG2: 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 medioambiente

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

CG5: 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

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.

CT2 : Dominar el proyecto académico y profesional, habiendo desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento.

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

- 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:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa: Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte del profesorado. Desarrollo de ejemplos en la pizarra o con ayuda de medios audiovisuales.
- Sesiones de Resolución de Problemas: Resolución de problemas, ejercicios y casos prácticos vinculados con los contenidos teóricos, realizados en grupos grandes o pequeños, incluyendo ejercicios con software específico.
- Sesiones Prácticas en Laboratorio Especializados: Actividades prácticas realizadas en grupos pequeños en laboratorios especializados sobre los contenidos de la materia.

Trabajos en grupos reducidos:

- Desarrollo de Trabajos. Actividad en la que se plantea un trabajo teórico-práctico para facilitar la adquisición de las competencias de la asignatura. Este trabajo podrá realizarse de forma individual o en grupo. La presencialidad de esta actividad se realizará en las sesiones dedicadas al asesoramiento y orientación de estos trabajos, así como en las sesiones dedicadas a la exposición y defensa pública si así lo requiriesen.
- Tutorías colectivas. Esta actividad, de carácter presencial, es aquella que se refiere al seguimiento grupal del aprendizaje y seguimiento del alumnado. En general, es una actividad para asesorar, resolver dudas, orientar, realizar el seguimiento de los conocimientos adquiridos, etc. Además, es una actividad en la que se podrá promover el aprendizaje cooperativo y puede realizarse tanto en grupos grandes como en grupos pequeños.
- Resolución y entrega de problemas/prácticas: El alumno ha de presentar un plan de trabajo conforme a las exigencias de la práctica correspondiente para lo cual deberá realizar un ejercicio previo de análisis del problema planteado en la práctica; asimismo deberá organizar, planificar y tomar decisiones en relación a las diferentes alternativas de resolución del supuesto práctico, adquiriendo la capacidad de adaptarse a nuevas alternativas o modificaciones en el planteamiento inicial de la práctica. El profesor le irá indicando actividades y tareas a desarrollar (de cálculo o

experimentales) en función del avance realizado por el grupo de trabajo. El informe final no debe ser sólo una exposición de los resultados obtenidos, en este deberá realizarse una discusión de los datos mencionados con el correspondiente razonamiento crítico.

- Realización de pruebas parciales evaluables: Para realizar la evaluación de los conocimientos se emplearán diversas metodologías de evaluación: exámenes de respuestas a desarrollar, exámenes de respuestas cortas, ejercicios prácticos, etc.

6. Temario Desarrollado

1.- Introducción

2.- Técnicas espectroscópicas

2.1. Espectroscopia Ultravioleta-Visible

2.2. Espectroscopia Infrarroja.

2.3. Resonancia magnética nuclear.

3.- Análisis térmico

3.1. Calorimetría diferencial de barrido (DSC).

3.2. Análisis termogravimétrico (TGA).

4.- Métodos de difracción y dispersión

4.1. Difracción de rayos X.

4.2. Difracción de rayos X a ángulo bajo (SAXD)

4.3. Difracción de electrones

4.4. Dispersión de neutrones

4.5. Difracción Láser

4.6. Aplicaciones

5.- Microscopía óptica

5.1. Fundamentos

5.2. Descripción de equipos

5.3. Aplicaciones

6.- Microscopía electrónica

6.1. Microscopía electrónica de barrido (SEM)

6.2. Microscopía electrónica de barrido ambiental (ESEM)

6.3. Microscopía electrónica de transmisión (TEM)

7.- Otras técnicas de caracterización microscópica

7.1. Microscopía de fuerza atómica (AFM)

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

- D. Campbell, R.A. Pethrick and J.R. White, Polymer Characterization, 2000.
- F.H. Chung, D. K. Smith, Industrial Applications of X-Ray Diffraction, Marcel Dekker, 2000.
- Egerton, R.F., Physical principles of electron microscopy: an introduction to TEM, SEM and AEM, Springer, 2008.
- Y. Leng, Materials characterization: introduction to microscopic and spectroscopic methods, Wiley, 2008.
- J.I. Goldstein, D.E. Newbury, D.C. Joy, C.E. Lyman, P. Echlin, E. Lifshin, L.C. Sawyer, C.E. Lyman, Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis, Springer, 2003.
- D.B. Williams, C. Barry Carter, Transmisión Electrón Microscopy, Kluwer/Plenum Publisher, 1996.
- Török P., Kao F-J, Optical imaging and microscopy: techniques and advanced systems, Springer, 2004
- J.M. Aguilera, D.W. Stanley, Microstructural principles of food processing and Engineering, Springer, 1999.
- Fultz, B., Howe, J. Transmission electron microscopy and diffractometry of materials, 2nd edition, Springer, 2007.
- T. Hatakeyama, F.X. Quinn, Thermal Analysis. Fundamentals and Applications to Polymer Science, John Wiley & Sons, 1999.
- Michler G.H., Electron microscopy of polymers, Springer, 2008.

7.2 Bibliografía complementaria:

Diferentes revistas especializadas:

- Advances in Colloid and Interface Science.
- Journal of Crystal Growth.
- Acta Materialia.

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: (40%). Examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG2, CG5, CB9, CB10, CT2, CEGOP5, CEPP4, CEPP5, CEPP6.

b) Defensa de prácticas: (10%). Se realizará una presentación por parte del alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúan las competencias: CB9, CT1, CEPP4, CEPP6.

c) Examen de prácticas: (10%). Se realizará un examen al alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúan las competencias: CB9, CT1, CEPP4.

d) Defensa de trabajos e informes escritos: (30%). Sobre un tema relacionado con la asignatura, bajo la tutoría del profesor, que será entregado y defendido oralmente. Se evalúan las competencias: CG3, CG2, CG5, CB9, CB10, CEPP6, CEGOP3, CEPP4.

e) Asistencia a las clases y seguimiento individual del estudiante: (10%). Una evaluación continua de los alumnos, valorándose su interés y participación. Se evalúan las competencias: CB9, 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: (40%). Examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG2, CG5, CB9, CB10, CT2, CEGOP5, CEPP4, CEPP5, CEPP6.

b) Defensa de prácticas: (10%). Se realizará una presentación por parte del alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúan las competencias: CB9, CT1, CEPP4, CEPP6.

c) Examen de prácticas: (10%). Se realizará un examen al alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúan las competencias: CB9, CT1, CEPP4.

d) Defensa de trabajos e informes escritos: (30%). Sobre un tema relacionado con la asignatura, bajo la tutoría del profesor, que será entregado y defendido oralmente. Se evalúan las competencias: CG3, CG2, CG5, CB9, CB10, CEPP6. CEGOP3, CEPP4.

e) Asistencia a las clases y seguimiento individual del estudiante: (10%). Una evaluación continua de los alumnos, valorándose su interés y participación. Se evalúan las competencias: CB9, 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: (40%). Examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG2, CG5, CB9, CB10, CT2, CEGOP5, CEPP4, CEPP5, CEPP6.

b) Defensa de prácticas: (10%). Se realizará una presentación por parte del alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúan las competencias: CB9, CT1, CEPP4, CEPP6.

c) Examen de prácticas: (10%). Se realizará un examen al alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúan las competencias: CB9, CT1, CEPP4.

d) Defensa de trabajos e informes escritos: (30%). Sobre un tema relacionado con la asignatura, bajo la tutoría del profesor, que será entregado y defendido oralmente. Se evalúan las competencias: CG3, CG2, CG5, CB9, CB10, CEPP6. CEGOP3, CEPP4.

e) Asistencia a las clases y seguimiento individual del estudiante: (10%). Una evaluación continua de los alumnos, valorándose su interés y participación. Se evalúan las competencias: CB9, 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:

- Examen de teoría/problemas: (40%). Examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG2, CG5, CB9, CB10, CT2, CEGOP5, CEPP4, CEPP5, CEPP6.

- Defensa de prácticas: (10%). Se realizará una presentación por parte del alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúan las competencias: CB9, CT1, CEPP4, CEPP6.

- Examen de prácticas: (10%). Se realizará un examen al alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas realizadas en el laboratorio. Se evalúan las competencias: CB9, CT1, CEPP4.

- Defensa de trabajos e informes escritos: (30%). Sobre un tema relacionado con la asignatura, bajo la tutoría del profesor, que será entregado y defendido oralmente. Se evalúan las competencias: CG3, CG2, CG5, CB9, CB10, CEPP6, CEGOP3, CEPP4.

- Asistencia a las clases y seguimiento individual del estudiante: (10%). Una evaluación continua de los alumnos, valorándose su interés y participación. Se evalúan las competencias: CB9, CEPP4.

Se considerará aprobada la asignatura cuando se obtenga una puntuación global, suma de todas las anteriores, de 5 puntos sobre 10.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

- Examen de teoría/problemas: (100%). Examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG2, CG5, CB9, CB10, CT2, CEGOP5, CEPP4, CEPP5, 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%). Examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG2, CG5, CB9, CB10, CT2, CEGOP5, CEPP4, CEPP5, 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%). Examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG2, CG5, CB9, CB10, CT2, CEGOP5, CEPP4, CEPP5, 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%). Examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG3, CG2, CG5, CB9, CB10, CT2, CEGOP5, CEPP4, CEPP5, 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	3	0	0	0	0		Tema 1 y 2
24-02-2025	3	0	0	3	0		Tema 2 y 3
03-03-2025	3	0	0	3	0		Tema 3
10-03-2025	3	3	0	3	0		Tema 4
17-03-2025	3	3	0	3	0		Tema 5
24-03-2025	3	4	0	3	0		Tema 6
31-03-2025	2	0	0	0	0		Tema 7
07-04-2025	0	0	0	0	0		
21-04-2025	0	0	0	0	0		
28-04-2025	0	0	0	0	0		
05-05-2025	0	0	0	0	0		
12-05-2025	0	0	0	0	0		
19-05-2025	0	0	0	0	0		
26-05-2025	0	0	0	0	0		
02-06-2025	0	0	0	0	0		

TOTAL 20 10 0 15 0