



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
TECNOLOGÍA FÍSICA: INVESTIGACIÓN
Y APLICACIONES**

CURSO 2024/25

**CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES****Datos de la asignatura**

Denominación: CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES**Código:** 646002**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA FÍSICA:
INVESTIGACIÓN Y APLICACIONES**Curso:** 1**Créditos ECTS:** 4.0**Horas de trabajo presencial:** 16**Porcentaje de presencialidad:** 16.0%**Horas de trabajo no presencial:** 84**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

Nombre: JIMÉNEZ SOLANO, ALBERTO**Departamento:** FÍSICA**Ubicación del despacho:** Edificio Albert Einstein (C2), planta baja, ala oeste**E-Mail:** alberto.jimenez@uco.es**Teléfono:** 957212032**Breve descripción de los contenidos**

Esta asignatura ofrece una exploración profunda y completa de las técnicas fundamentales utilizadas en la caracterización de materiales, proporcionando a los estudiantes las habilidades esenciales para analizar y comprender las propiedades y estructuras de los materiales a nivel microscópico y macroscópico.

Esta asignatura combina una sólida base teórica con un enfoque práctico, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad de aplicar las técnicas aprendidas. Al finalizar la asignatura, las/los estudiantes contarán con las habilidades necesarias para abordar desafíos complejos en el campo de la caracterización de materiales y contribuir de manera significativa al avance de la ciencia y la tecnología de materiales.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno.

Recomendaciones

Conceptos fundamentales de Física: Repasar los conceptos fundamentales de Física, especialmente en áreas como la mecánica, la termodinámica, la electricidad y el magnetismo, ya que estos conceptos proporcionan la base teórica para comprender muchas de las técnicas de caracterización de materiales.

Habilidades en matemáticas y estadística: Dado que muchas técnicas de caracterización de materiales implican análisis de datos y cálculos matemáticos, es importante tener una sólida

comprensión de conceptos matemáticos y estadísticos, así como habilidades para utilizar herramientas computacionales.

Conocimientos sobre la estructura de materiales: Revisar y actualizar los conocimientos sobre la estructura y propiedades de los materiales, incluyendo temas como la cristalografía, la estructura de sólidos y las propiedades físicas de los materiales.

Habilidades de comunicación y trabajo en equipo: La comunicación efectiva y la capacidad para trabajar en equipo son habilidades importantes en cualquier programa de posgrado. Es importante desarrollar estas habilidades, ya que se requerirán para colaborar en proyectos de investigación y presentar resultados de manera clara y concisa.

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

- Fundamentos básicos de la caracterización de materiales.
- Cristalografía y caracterización estructural. Técnicas basadas en difracción.
- Técnicas microscópicas: ópticas, electrónicas y de sonda de barrido.
- Espectroscopías. Técnicas de caracterización de láminas delgadas.
- Propiedades físicas de los materiales. Caracterización térmica, mecánica, eléctrica, magnética y óptica.
- Propiedades y caracterización de superficies. Materiales porosos.

2. Contenidos prácticos

- Técnicas microscópicas.
- Espectroscopías.

Bibliografía

- Introducción a la Física del Estado Sólido. Charles Kittel. 3ª Edición. Editorial Reverté, 1997.
- X-Ray Diffraction Crystallography. Yoshio Waseda, Eiichiro Matsubara, Kozo Shinoda. Springer Link, 2011.
- Solid-State Physics, Fluidics, and Analytical Techniques in Micro- and Nanotechnology. Marc J. Madou. CRC Press, 2011.
- Introducción a la Cristalografía. Donald E. Sands, Reverte 1971.
- Optics. Eugene Hecht. 5ª Edición. Pearson Education, 2017.
- Introduction to Optical Microscopy. Jerome Mertz. Boston University, 2019.
- Scanning Microscopy for Nanotechnology, Weilei. Zhou, Zhong L. Wang. Springer, 2006. (Chapter: Fundamentals of Scanning Electron Microscopy).
- Scanning Electron Microscopy and XRay Microanalysis, Portada
- Joseph I. Goldstein, Dale E. Newbury, Joseph R. Michael, Nicholas W.M. Ritchie, John Henry J. Scott, David C. Joy. Springer, 2017.
- Transmission Electron Microscopy. A Textbook for Materials Science. David B. Williams, C. Barry Carter. Springer, 2009.
- Advances in Imaging and Electron Physics. Peter W. Hawkes. Elsevier, 2016.
- Microstructural Characterization of Materials. David Brandon, Wayne D. Kaplan, John Wiley & Sons,

2008. (Chapter: Scanning probe microscopy and related techniques).

- Introduction to Spectroscopy. Donald L. Pavia, Gary M. Lampman, George S. Kriz, y James R. Vyvyan. Wadsworth Publishing Co Inc, 2008
- Infrared and Raman Spectroscopy: Principles and Spectral Interpretation. Peter Larkin. Elsevier Inc. 2nd Edition, 2018.
- Handbook of Vibrational Spectroscopy. John M. Chalmers, Peter R. Griffiths. John Wiley & Sons, 2006.
- Practical Fourier Transform Infrared Spectroscopy: Industrial and Laboratory Chemical Analysis. John R. Ferraro, K. Krishnan. Academic Press Inc., 19900
- Principles of Instrumental Analysis. Douglas A. Skoog, F. James Holler, and Stanley R. Crouch. Brooks/Cole, 2007.
- Métodos Ópticos de Análisis, Eugene D. Olsen. Reverté, 1990.
- Fundamentals of Modern UV-Visible Spectroscopy. Tony Owen. Agilent Technologies, 2000.
- Experimental Methods in Chemical engineering: Raman Spectroscopy. M. Olga Guerrero-Pérez, Gregory S. Patience, Miguel A. Bañares. Can. J. Chem. Eng., 99, 97-107, 2021.
- Confocal Raman Microscopy. Jan Toporski, Thomas Dieing, Olaf Hollricher. Springer, 2018
- Introduction to X-ray Photoelectron Spectroscopy. Fred A. Stevie. Carrie L. Donley. J. Vac. Sci. Technol. A 38, 063204, 2020.
- A step-by-step Guide to Perform X-ray Photoelectron Spectroscopy. G. Greczynsky, Lars Hultman. J. Appl. Phys. 132, 011101, 2022.
- Handbook of X-ray Photoelectron Spectroscopy", John F. Moulder, William F. Stickle, Petter E. Sobol, Keneneth. D. Bomben. Perkin-Elmer Corporation. 1992.

Metodología

Aclaraciones

Se examinarán las adaptaciones metodológicas requeridas para las/los estudiantes a tiempo parcial en cada situación individual.

Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	2
<i>Actividades de experimentacion práctica</i>	4
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	2
<i>Actividades de expresión escrita</i>	4
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	4
Total horas:	16

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	20
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	38
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	26
Total horas:	84

Resultados del proceso de aprendizaje**Conocimientos, competencias y habilidades**

- COM1 Aborda la resolución de problemas o desafíos tecnológicos y/o de investigación complejos desde una perspectiva integradora del conocimiento y la técnica de manera autónoma, original y creativa.
- COM2 Ejecuta implementaciones experimentales y/o teóricas para el desarrollo de proyectos de investigación y/o de mejora tecnológica de los procesos productivos, utilizando para ello los métodos e instrumentos apropiados.
- COM3 Elabora propuestas de investigación y/o implementación tecnológica que contemplan una visión integral del proceso, teniendo en cuenta aspectos como la financiación, la gestión, la ejecución y el seguimiento.
- COM4 Demuestra un elevado grado en el desarrollo de habilidades que le permitan continuar aprendiendo de manera autónoma
- COM5 Comunica conocimientos, resultados y conclusiones y los razonamientos que las sustentan de manera clara y sin ambigüedades, tanto a un público especializado como no especializado.
- 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.
- HD3 Elabora y aplica estrategias de aplicación e integración de técnicas analíticas para

- la monitorización, control y análisis de resultados en procesos productivos y/o la investigación.
- HD4 Interpreta adecuadamente los resultados de la aplicación de técnicas analíticas para la monitorización, control y análisis de resultados en procesos productivos y/o la investigación.
- HD5 Maneja fuentes de información científica y tecnológica apropiadas para la mejora de los procesos productivos y/o el desarrollo de la actividad investigadora.
- HD6 Confecciona materiales apropiados para la comunicación oral, escrita y gráfica de resultados científicos y tecnológicos.
- HD7 Es capaz de trabajar en equipo interaccionando de manera constructiva, organizando y compartiendo los recursos disponibles.
- HD8 Interpreta, analiza y relaciona los resultados de los procesos productivos y/o de investigación de forma crítica y creativa y toma decisiones acordes a ello.
- C5 Identifica buenas prácticas en la planificación, desarrollo y supervisión de procesos productivos y de investigación.
- C6 Identifica los desafíos y oportunidades de mejora en los procesos productivos y de investigación
- C7 Conoce las principales fuentes de información científica y tecnológica especializada y no especializada, así como los métodos y herramientas para la comunicación oral, escrita y gráfica de los resultados de la investigación.
- C8 Comprende la importancia del desarrollo tecnológico y la investigación en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Métodos e instrumentos de evaluación

Instrumentos	Porcentaje
Examen	10%
Medios de ejecución práctica	50%
Medios orales	20%
Producciones elaboradas por el estudiantado	20%

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Edición 2024-2025 del máster

Aclaraciones:

Dichos instrumentos están relacionados con los siguientes descriptores de la Memoria del Máster (VERIFICA):

Examen:

E11 - Examen (presencial y/o virtual) (10%).

Medios de ejecución práctica:

E1 - Trabajo individual a través de herramientas de generación de conocimiento individual (25%).

E2 - Trabajo grupal a través de herramientas de generación de conocimiento compartido (25%).

Medios orales:

E3 - Participación en las clases teórico- prácticas, debates y seminarios (20%).

Producciones elaboradas por el estudiantado:

E8 - Memoria de prácticas / diario de campo en el que se recogen en forma de tareas los resultados de aprendizaje de esta asignatura (20%).

Objetivos de desarrollo sostenible

Energía asequible y no contaminante
Trabajo decente y crecimiento económico
Industria, innovación e infraestructura
Ciudades y comunidades sostenibles
Producción y consumo responsables
Acción por el clima

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.
El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*
