

Curso Académico: ( 2022 / 2023 )

Fecha de revisión: 25-01-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Física

Coordinador/a: SAVOINI CARDIEL, BEGOÑA

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

#### REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Estudios de grado en: Ingenierías; Física; Ingeniería de Materiales; Química; Biomedicina; Aeroespacial

#### OBJETIVOS

##### COMPETANCIAS BASICAS

- 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.
- Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos y de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- 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.
- 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.
- 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.

##### COMPETENCIAS GENERALES

- Comprender la problemática implicada en la Ciencia e Ingeniería de Materiales en un contexto industrial y de investigación.
- Conocer las disciplinas adecuadas para trabajar en un laboratorio de materiales y optimizar la obtención de resultados.
- Desarrollar capacidades de trabajo en equipo en un contexto de investigación.
- Adquirir las habilidades necesarias para defender un proyecto de investigación y sus resultados.
- Desarrollar estrategias creativas y de toma de decisiones frente a problemas relacionados con los materiales, su diseño, fabricación y comportamiento.

##### COMPETENCIAS ESPECIFICAS

- Conocer en detalle las técnicas de caracterización de materiales más empleadas en la investigación y adquirir las habilidades necesarias para el uso autónomo de la instrumentación asociada.
- Interpretar, discutir y elaborar conclusiones a partir de datos experimentales obtenidos utilizando técnicas de caracterización complejas y habituales dentro del mundo de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.
- Consolidar habilidades específicas de investigación en el campo de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.

- Adquirir conocimientos y habilidades científico-técnicas útiles para solventar problemas específicos asociados al trabajo en un laboratorio de investigación en el campo del desarrollo y la caracterización de los materiales

## RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

La superación de esta materia implica que el alumno ha aprendido a:

- Seleccionar una técnica de caracterización adecuada para obtener una determinada información sobre un material.
- Conocer los fundamentos teóricos y posibilidades de técnicas usadas habitualmente en la caracterización superficial y estructural de materiales.
- Conocer cada una de las técnicas experimentales detalladas en el programa de las asignaturas y familiarizarse con su manejo.
- Usar las técnicas de tratamiento de datos experimentales.
- Interpretar resultados obtenidos aplicando las técnicas de caracterización estudiadas.
- Inferir y extraer conclusiones generales de las propiedades físico-químicas de los materiales a partir de los resultados de diversas medidas experimentales y saber expresar adecuadamente las principales implicaciones de pueden tener esos resultados en la práctica.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Esta asignatura brinda una visión general sobre las técnicas de caracterización de materiales más utilizadas hoy en día, de sus potencialidades y posibles limitaciones. Para ello su programa de marcado carácter experimental, pone fundamental énfasis en el desarrollo de las habilidades del alumno tanto en el manejo de las técnicas de caracterización estructural y de superficie como también en la interpretación de forma autónoma de los resultados sencillos obtenidos a partir de las mismas, integrando su significado en un contexto de investigación.

El programa está organizado en 28 sesiones de 1,5 horas, divididas en 18 sesiones teóricas-prácticas y 10 sesiones prácticas (en laboratorio), de acuerdo con la siguiente estructura:

### SESIONES TEÓRICAS:

- Introducción a las técnicas de caracterización. Medida, análisis de resultados e interpretación.
- Tecnología de vacío (técnicas de preparación y mantenimiento de superficies limpias).
- Técnicas de espectroscopia fotoelectrónica para el análisis químico de superficies (ESCA).
- Espectroscopia electrónica Auger (AES, Auger Electron Spectroscopy) y de fotoelectrones (XPS, Photoelectron X-ray Spectroscopy).
- Técnica de medida del coeficiente de emisión secundaria (SYE, Secondary Yield Emission).
- Microscopia electrónica de transmisión en materiales I y II: TEM, STEM. Análisis de EDX, EELS y contraste Z.
- Análisis de materiales con haces de iones de alta energía (MeV).
- Introducción a la Técnica de tomografía de sonda atómica. Estructura atómica tridimensional (APT, Atom Probe Tomography). Estructura atómica.
- Técnicas de caracterización microestructural en láminas delgadas y de volumen:
  - Simetrías Cristalinas. Difracción de Rayos X.
  - Difracción de electrones y neutrones.
  - Difracción de electrones retrodispersados (EBSD, Electron Backscatter Diffraction).
  - Aplicación de técnicas de caracterización microestructural sobre materiales policristalinos.
  - Técnica de aniquilación de positrones.
  - Espectroscopia Raman y de Absorción Infrarroja.

### SESIONES PRÁCTICAS:

- Difracción de Rayos X, electrones y Neutrones.
- Descripción de los elementos que componen un sistema de ultra alto vacío. Caracterización de los gases componentes del vacío residual de un sistema de ultra alto vacío mediante la utilización de un espectrómetro de masas.
- Caracterización de superficies de metales mediante el estudio de la emisión de electrones secundarios.

- Técnica de aniquilación de positrones.
- Caracterización de defectos en sólidos mediante técnicas de Espectroscopia Óptica. Defectos ópticamente activos utilizados como sondas estructurales.
- Técnica Pin-on-disc.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

En esta asignatura se presenta una visión general de diferentes técnicas de caracterización cristalográfica, microestructural y de análisis químico de materiales. Al tratarse de técnicas especializadas los alumnos no siempre tienen acceso a esta información o incluso a la técnica en sí. Por eso es importante dar a conocer los equipos que pueden utilizar y las posibilidades de aplicación a necesidades concretas en su actividad profesional/investigadora.

La metodología docente la desarrollaremos en la base a:

- Exposiciones por parte de los profesores (investigadores especializados), con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se realiza una descripción detallada de las técnicas experimentales caracterización estructural y de superficie de los materiales. Además, se introducen los conceptos y principios físico y químicos necesarios para comprensión de las técnicas abordadas, junto a la metodología adecuada para análisis de los resultados experimentales.
- Lectura, análisis crítico por parte del alumno de publicaciones científicas recomendados por el profesor.
- Obtención e interpretación y discusión por parte del alumno (de manera individual o en grupo) de los resultados de las medidas realizadas en las sesiones experimentales en el laboratorio.
- Procesamiento de resultados experimentales en laboratorio, manejando equipos y técnicas de investigación, bajo la orientación del profesor.
- Elaboración de informes razonados con los resultados del trabajo experimental desarrollado en los laboratorios.

Las actividades formativas en las que desarrollaremos la metodología docente incluyen: clases teórico-prácticas, prácticas de laboratorio (sesiones in situ), tutorías semanales, trabajo en grupo o en parejas y el trabajo individual del estudiante.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante:

- \* Participación en clases teóricas y laboratorios y capacidad de análisis crítico demostrada sobre los temas planteados (5 %)
- \* Realización de prácticas de laboratorio, elaboración, presentación y discusión de informes o cuestionarios detallados, sobre las técnicas empleadas y los resultados experimentales obtenidos (55%)
- \* Examen de evaluación final de la asignatura realizado de forma individual, por escrito o tipo test de los contenidos de la asignatura (40%)

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	40
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	60

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ALBELLA, J.M. Láminas delgadas y recubrimientos. Preparación, propiedades y aplicaciones., C.S.I.C., 2003.
- ALBELLA, J.M.; CINTAS, A.M.; MIRANDA, T. y SERRATOSA Introducción a la ciencia de materiales. Técnicas de preparación y caracterización, J.M. C.S.I.C., 1993. .
- Marisol Faraldos y Consuelo Goberna Técnicas de análisis y caracterización de materiales , Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2011.
- Vincenzo Giamberardino Teoría de los errores, Reverté Venezolana, 1972.

