

Plan 617 MASTER EN FISICA

Asignatura 54409 MATERIALES POROSOS SELECTIVOS

Grupo 1

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Optativa

Créditos ECTS

3

Competencias que contribuye a desarrollar

2.1

Generales

- G1. Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos.
- G2. Capacidad crítica, de análisis y síntesis.
- G4. Capacidad de aprendizaje autónomo.
- G5. Capacidad de trabajo en equipo.

2.2

Específicas

- C3. Capacidad para establecer órdenes de magnitud y para elegir el sistema de medida más adecuado en cada caso.
- C8. Conocimiento de los fundamentos físicos avanzados en los diferentes estados de la materia.
- C11. Conocimiento de los sistemas físicos en la frontera del conocimiento.

Otras competencias específicas adquiridas por los alumnos que siguen esta especialización:

- Conocimiento de nuevos materiales basados en tecnología
- Comprensión de las propiedades físicas conducentes a la caracterización de materiales
- Capacidad para poder participar en actividades científicas internacionales y en la toma de decisiones científicas a nivel internacional.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

GENERALES:

- Manejar con soltura instrumentos básicos de laboratorio a los que se de acceso.
- Conseguir una sólida formación en las técnicas de medida que hoy en día se emplean en laboratorios tanto de investigación como industriales, así como sus correspondientes aplicaciones.

ESPECÍFICOS

- Identificar propiedades de materiales porosos, tanto estructurales como funcionales y físico químicas
- Conocer qué técnicas de caracterización son adecuadas según la función que se quiera dar al material.
- Estudio de propiedades microscópicas superficiales mediante Microscopía de Fuerza Atómica y Efecto Túnel AFM-STM.
- Determinación de áreas internas superficiales, porosidades y distribución de tamaños de poro con diversas técnicas.
- Propiedades eléctricas y de adhesión en interfases sólido-líquido

Contenidos

En Aula: 9horas

- 1.- Fabricación de películas densas y porosas. Poliméricas y Cerámicas. Modificaciones por tratamientos con plasma RF.
- 2.- Refractometría. Elipsometría, Determinación de espesor y fracción de volumen libre FFV. Sistemas heterogéneos y multicapa. Espectroscopía elipsométrica multiángulo.

3.- Técnicas microscópicas para la caracterización de superficies y capas porosas: TEM, SEM, STM y AFM.

3. Técnicas de medidas de ángulos de contacto y determinación de energías superficiales de adsorción: métodos del cilindro vertical, Método de la gota o de la burbuja. Métodos tensiométricos. Métodos de capilaridad.

4. Procesos de adsorción en interfases: isothermas de adsorción. Adsorción molecular, absorción de gases y líquidos. Mecanismos cinéticos de deposición. Adsorción y transporte.

5.-Procesos electrocinéticos en membranas porosas y superficies densas: Potencial Zeta, Cargas propias y adsorbidas en la interfase. Permitividades y conductividades disoluciones iónicas en macroporos, mesoporos y microporos. Espectroscopía de Impedancias y Dieléctrica.

6. Determinación de tamaños de poro y porosidades (ecuación de Laplace): Medida de porosidades: densidades aparentes. Método picnométrico de líquidos. Picnometría de gases. Métodos de penetración de líquidos: métodos de desplazamiento aire-líquido y líquido-líquido. Porosimetría de mercurio.

7. Técnicas basadas en la adsorción-desorción de gases (Ecuación de Kelvin): Isothermas de adsorción y Permporometría. Técnicas basadas en la solidificación capilar: Termoporometría.

8. Técnicas basadas en un desarrollo funcional. Test de retención de solutos. Modelización del transporte para distribuciones de tamaños de poro.

9. Técnicas de análisis de porosidad. Porosidad nanoscópica: Distribución de poros por RMN (Resonancia Magnética Nuclear) y SAX (Small Angle X-ray diffraction). Porosidad subnanoscópica. WAX (Wide Angle X-ray diffraction). PALS (positron annihilation lifetime spectroscopy).

En Laboratorio: 24 horas

1.- Elipsometría: Determinación de espesores y FFV en películas densas y porosas.

2.- Determinación de ángulos de contacto y determinación de energías superficiales.

3.- Determinación de propiedades superficiales por STM y AFM.

4. Medida de isothermas de adsorción de gases (altas y bajas presiones): Determinación de tamaños de poro por la ecuación de Kelvin. Determinación de la solubilidad, la difusividad y la FFV en materiales densos.

5.- Espectroscopía de Impedancias y Dieléctrica de líquidos confinados en nanoporos.

6.- Porosimetría de Mercurio: distribución de tamaños de poro y porosidad.

7.-Porosimetría de sólidos porosos por desplazamiento aire-líquido y líquido-líquido. Distribución de tamaños de poro abiertos al flujo.

8. Técnicas basadas en un desarrollo funcional. Test de retención de solutos. Modelización del transporte para distribuciones de tamaños de poro.

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

1. Método expositivo. Clase magistral, que se desarrolla de forma interactiva con los alumnos, discutiendo con ellos los aspectos que resultan más dificultosos o especialmente interesantes de cada tema.

- Competencias a desarrollar: Todas

2. Resolución de problemas. Se resuelven algunos problemas tipo, haciendo hincapié en la comprensión del mecanismo de resolución.

- Competencias a desarrollar: Todas.

3. Aprendizaje mediante experiencias. Las experiencias se desarrollan clases en el laboratorio. Consistirá en 6 sesiones de 4 horas para estudiar "in situ" la mayor parte de técnicas de caracterización de materiales porosos selectivos con los dispositivos experimentales disponibles.

- Competencias a desarrollar: Todas.

Crterios y sistemas de evaluaci3n

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO

PESO EN LA NOTA FINAL

OBSERVACIONES

Tipo de evaluaci3n

Actividad evaluable

Examen

Examen

20%

M3nimo (4/10)

Evaluaci3n continua

Actividad en el laboratorio

20%

M3nimo (4/10)

Trabajos, informes

60%

CRITERIOS DE CALIFICACI3N

- Convocatoria ordinaria:
 - Lo descrito en la tabla anterior.
- Convocatoria extraordinaria:
 - Convocatoria extraordinaria: Deber3 examinars3 s3lo de la teor3a, laboratorio o de teor3a y laboratorio, si no ha aprobado una o ambas partes en la convocatoria ordinaria.

Tabla de Dedicaci3n del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

ACTIVIDADES PRESENCIALES

HORAS

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

HORAS

Clases en aula

9

Estudio aut3nomo, elaboraci3n de trabajos y resoluci3n de problemas

24

Trabajo de laboratorio

24

Redacci3n de informes de laboratorio y b3squedas bibliogr3ficas

18

Total presencial

33

Total no presencial

42