Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Microscopías de Sonda Local

Código: 43441
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4314939 Nanociencia y Nanotecnología Avanzadas	OT	0	1

Contacto

Nombre: Javier Rodríguez Viejo

Correo electrónico: javier.rodriguez@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Equipo docente externo a la UAB

Aitor Mugarza

Albert Verdaguer

Esther Barrena

Pedro Merino

Prerrequisitos

Conocimientos básicos de física y química

Objetivos y contextualización

Adquirir los conocimientos necesarios para comprender los fundamentos y las capacidades avanzadas de los diferentes microscopios de sondas de barrido (SPM) relevantes para la nanociencia y la nanotecnología.

Competencias

- Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.
- Identificar las técnicas de caracterización y análisis propios de la nanotecnología y conocer sus fundamentos, dentro de su especialidad.

- 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
- 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
- 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

Resultados de aprendizaje

1. Analizar críticamente la validez de resultados obtenidos mediante SPMs.
2. Conocer la variante de microscopía de sonda local adecuada según la propiedad que se desee estudiar.
3. Dominar la terminología científica y desarrollar la habilidad de argumentar los resultados de la investigación en el contexto de la producción científica, para comprender e interactuar eficazmente con otros profesionales.
4. 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
5. 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
6. 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
7. Utilizar el microscopio de fuerzas atómicas en sus modos básicos.
8. Valorar las especificidades de los procesos físico-químicos que tienen lugar en superficies.

Contenido

Contenido:

1. Introducción a los conceptos básicos de la ciencia de la superficie: Cristalografía, adsorción y difusión, películas delgadas, interacciones intermoleculares.

2.Introducción al vacío y a las condiciones criogénicas.

3.Introducción a la Microscopía de Fuerza Atómica. Concepto general de Microscopía con sonda de barrido (SPM) y comparación de la AFM con otros métodos SPM. Antecedentes históricos de AFM.

4. Modo de contacto AFM. Principios básicos. Imágenes y curvas de fuerza. Contraste de fricción.

5. Modo dinámico AFM. Principios básicos de la modulación de amplitud y de la modulación de frecuencia. Imágenes y curvas de amplitud. Regímenes de interacción y funcionamiento sin contacto vs. contacto intermitente. Contrastes de desplazamiento de fase y disipación. AFM multifrecuencia.

6. Fuerzas de largo alcance con AFM. Fuerzas electrostáticas en AFM. Microscopía de fuerza con sonda Kelvin. Microscopía de fuerza magnética. Imágenes

7.Otros métodos. Piezorespuesta AFM. Detección de corriente AFM. Medición de fuerzas intermoleculares. Fuerzas de adhesión y nanoindentación.

8.Asuntos prácticos: Artefactos de imagen, convolución de puntas y otros efectos. Problemas con los escáneres piezoeléctricos.

9.Introducción a la Microscopía de barrido de túneles: Imágenes de alta resolución

10.Medidas espectroscópicas con STM, manipulación atómica.

11.Electroquímica STM.

Metodología

Conferencias, taller de laboratorio, informe escrito y presentación oral.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases ,magistrales	32	1,28	1, 2, 3, 5, 6, 4, 8
Laboratorio	6	0,24	1, 2, 5, 7
Tiempo personal de estudio	64	2,56	4
Tipo: Supervisadas			
Búsqueda bibliogràfica/lectura artículos	20	0,8	4
Presentación Oral	8	0,32	1, 2, 3, 5, 6, 4, 8
Tipo: Autónomas			
Informes	20	0,8	3, 6, 4

Evaluación

Al final del curso el estudiante debe entregar un informe escrito (10 páginas) y hacer una presentación oral de 5 minutos. La participación en conferencias y talleres de laboratorio también se tendrá en cuenta para la puntuación final

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Informe escrito	40%	0	0	2, 3, 5, 4, 8
Participación	10%	0	0	1, 2, 5, 7

Presentaciones orales	50%	0	0	3, 6, 4

Bibliografía

Se mencionarán libros y artículos importantes durante las conferencias. Todo opcional.

Software

uso de programas de edicion para presentar el material de clase