



FICHA IDENTIFICATIVA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Código: 46988

Nombre: Introducción al Máster en Materiales Avanzados

Ciclo: Máster Universitario Oficial

Créditos ECTS: 8

Curso académico: 2025-26

TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2278 - Máster Universitario en Materiales Avanzados	Facultat de Química	1	Primer cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2278 - Máster Universitario en Materiales Avanzados	Introducción al Máster en Materiales Avanzados	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

CORONADO MIRALLES EUGENIO

RESUMEN

El alumnado cursará este módulo de octubre a diciembre en la universidad en la que se encuentre matriculado. El módulo de introducción al máster le permitirá familiarizarse con los conceptos fundamentales de los materiales avanzados y le preparará para asimilar los nuevos conocimientos y contenidos más avanzados de los módulos siguientes que se impartirán de forma intensiva.

Una vez cursada la materia Introducción al Máster en Materiales Avanzados, el objetivo de es que el alumnado:

- 1- Conozca los principales tipos de materiales 2D en base a sus características estructurales y a su composición.
- 2- Conozcan las técnicas de preparación descendentes y ascendentes de materiales 2D, heteroestructuras de van der Waals, y nanocomposites.
- 3- Adquiera el conocimiento de los componentes, moléculas y materiales que son fundamentales para el diseño y realización de dispositivos cuánticos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS



RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Se requieren los conocimientos previos sobre química, física o ciencias de materiales que se imparten en las titulaciones indicadas en el perfil de ingreso al máster recomendado.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Adquirir el conocimiento de los componentes, moléculas y materiales, que son fundamentales para el diseño y realización de dispositivos cuánticos.

Analizar el diseño de nanomateriales para su aplicación en técnicas avanzadas de diagnóstico por imagen y técnicas teragnósticas.

Capacidad creativa y emprendedora: Proponer soluciones creativas e innovadoras a situaciones o problemas complejos, propios del ámbito de conocimiento, para dar respuesta a las diversas necesidades profesionales y sociales.

Capacidad de aprendizaje, responsabilidad y toma de decisiones: Actuar con autonomía en el aprendizaje, tomando decisiones fundamentadas en diferentes contextos, emitiendo juicios en base a la experimentación y el análisis y transfiriendo el conocimiento a nuevas situaciones.

Categorizar el uso de materiales avanzados para remediación medioambiental: tratamiento de aguas, suelos y aire. Considerar también conceptos como biodegradación.

Comprender la relación estructura- propiedad en los distintos materiales avanzados con respuesta a estímulos y discriminar sus campos de aplicación.

Compromiso social y sostenibilidad: Contribuir en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Conocer el "state of the art" en materiales 2D.

Conocer el #state of the art# en materiales para electrocatálisis.

Conocer las principales aplicaciones tecnológicas de los materiales 2D y sus derivados, y ser capaz de situarlas en el contexto general de la Ciencia de Materiales.

Conocer las principales técnicas de construcción y caracterización de las propiedades de dispositivos optoelectrónicos y espintrónicos.

Conocer las principales técnicas de preparación, caracterización y propiedades de materiales 2D, heteroestructuras de van de Waals y nanocomposites de materiales 2D, así como la información que proporcionan y sus limitaciones.



Conocer los problemas técnicos y conceptuales que plantea la medida de propiedades físicas en dispositivos electrónicos (transporte de cargas, propiedades ópticas, propiedades magnéticas).

Describir el funcionamiento de los nanosistemas funcionales como materiales con capacidad antimicrobiana y antifúngica.

Diseñar dispositivos con propiedades optoelectrónicas.

Diseñar métodos de preparación de materiales 2D, materiales 2D funcionalizados, heteroestructuras y nanocomposites.

Diseñar nanomateriales inteligentes para la resolución de problemas en el ámbito de las ciencias biomédicas mediante la aplicación de los principios de liberación controlada de especies de interés.

Evaluar el tiempo de vida de los materiales avanzados, aplicando el concepto de economía circular a los productos de partida, los procesos de preparación, utilización y reciclaje.

Haber adquirido los conocimientos y habilidades necesarias para seguir futuros estudios de doctorado en el área de materiales.

Identificar y clasificar materiales 2D y derivados de estos.

Inteligencia emocional: Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional.

Interpretar la actuación de los nanosistemas en aplicaciones biomédicas para la liberación controlada de fármacos de interés.

Pensamiento crítico, compromiso ético y responsabilidad profesional: Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en el ámbito de la titulación, considerando aspectos tales como la ética profesional, los valores morales y las implicaciones sociales de las diferentes actividades realizadas.

Perspectiva de género: Conocer y comprender, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en el diseño de soluciones y resolución de problemas.

Predecir y racionalizar propiedades físicas de materiales 2D.

Predecir y racionalizar propiedades relacionadas con el transporte con spin polarizado en dispositivos.

Que los estudiantes de un área de conocimiento (p.e. física) sean capaces de comunicarse e interactuar científicamente con colegas de otras áreas de conocimiento (p.e. química) en el análisis y resolución de problemas comunes.

Realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas para resolver problemas en entornos complejos o poco conocidos dentro de contextos más amplios en los diferentes ámbitos de impacto y aplicación de los materiales.

Relacionar el tipo de material avanzado con los mejores métodos de producción, manufactura y procesado del dispositivo final.

Trabajo en equipo y liderazgo: Colaborar eficazmente en equipos de trabajo, asumiendo responsabilidades



y funciones de liderazgo y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

U1.1- Conceptos básicos sobre las propiedades de los materiales avanzados.

- Estructuras cristalinas de los sólidos, la red recíproca, defectos en sólidos.
- Estructura electrónica de los materiales: Orbitales y bandas en una dimensión. Funciones de Bloch y estructuras de bandas; el nivel de Fermi; densidad de estados.
- Relación estructura cristalina con estructura electrónica y propiedades: Propiedades eléctricas de los materiales (aislantes, semiconductores, metales y superconductores). Propiedades ópticas (interacción luz-materia, absorción óptica en semiconductores, concepto de excitón y recombinación excitónica). Propiedades magnéticas (interacciones magnéticas; ordenamiento magnético; correlaciones magneto-estructurales). Propiedades electroquímicas (relación estructura con propiedades fotocatalíticas, electrocatalíticas y de capacidad para almacenar energía).

U1.2- Fundamentos sobre técnicas de preparación y procesado de materiales avanzados.

- Principales técnicas de preparación de materiales nanoestructurados y nanopartículas.
- Técnicas avanzadas de preparación de materiales desde disolución (química de intercalación, química coloidal, química supramolecular) y desde estado sólido (deposición por vapor químico (CVD), transporte por vapor químico (CVT), etc.)
- Procesado de materiales como películas delgadas (técnicas de Langmuir-Blodgett, capa a capa, spin coating, crecimiento electroquímico, monocapas autoensambladas (SAMs), sublimación molecular, pulverización catódica, etc.).

U1.3- Fundamentos sobre técnicas de caracterización de materiales

- Técnicas de difracción: Difracción de rayos X, difracción de electrones, difracción de neutrones.
- Técnicas espectroscópicas: espectroscopías vibracionales (Raman, IR), espectroscopía de fotoelectrones y técnicas relacionadas (XPS, UPS, NEXAFS).
- Microscopías: Microscopías electrónicas, microscopías de campo lejano. microscopías de sonda local (AFM, STM, MFM, SNOM)
- Técnicas magnéticas y de transporte electrónico.
- Técnicas electroquímicas utilizadas en almacenamiento y conversión de energía (volta-
amperometría, crono-amperometría, impedancias).

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	70,00
Prácticas en aula	10,00
Total horas	80,00

**ACTIVIDADES NO PRESENCIALES**

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	60,00
Estudio y trabajo autónomo	0,00
Preparación de clases	0,00
Preparación de actividades de evaluación	60,00
Resolución de casos prácticos	0,00
Total horas	120,00

METODOLOGÍA DOCENTE

Las principales actividades formativas y metodologías docentes serán las **clases teóricas**, los **seminarios** y **tutorías regladas**. Durante los seminarios se trabajarán de forma práctica los contenidos teóricos del módulo. Entre las metodologías empleadas en los mismos se encuentran la discusión de artículos, el debate y discusión dirigida, la discusión de casos prácticos y resolución de problemas y cuestiones y las visitas a laboratorios e instalaciones científicas .

El alumnado deberá realizar de forma individual o en grupo trabajos relacionados con algunos de los conceptos explicados durante las clases y trabajará también de forma autónoma en la preparación de las clases y del examen del módulo.

En las tutorías regladas, el profesorado orientará al alumnado en su proceso de aprendizaje mediante la resolución de dudas sobre la materia que servirán para reforzar los conocimientos. Estas tutorías grupales se realizarán principalmente de forma presencial al ser tanto profesorado como alumnado de la misma universidad.

EVALUACIÓN

SE1- Examen escrito sobre contenidos básicos de la materia: 30-60%

SE2- Realización de un trabajo individual o en grupo: 30-60%

SE3- Participación activa en las actividades presenciales: 10-20%

SE1- Examen escrito sobre contenidos básicos de la materia: se valorará la consecución de los diferentes resultados de aprendizaje por parte del alumnado mediante la realización de exámenes escritos individuales. Se tendrá en cuenta el grado de dominio de los principales conceptos y temas impartidos en el módulo, así como la capacidad del alumnado para aplicarlos en diferentes contextos académicos y prácticos. La realización de estos exámenes será en modalidad presencial, garantizando condiciones iguales para todos los estudiantes y facilitando una evaluación controlada y confiable. Los exámenes podrán incluir diferentes tipos de preguntas como opción múltiple, respuestas cortas y de desarrollo breve y resolución de problemas, con el fin de evaluar tanto el conocimiento adquirido como la capacidad de análisis, síntesis y argumentación del alumnado.

SE2- Realización de un trabajo individual o en grupo: se valorará la consecución de los diferentes resultados de aprendizaje por parte del alumnado a través de la evaluación de trabajos relacionados con los contenidos impartidos en el módulo, los cuales podrán ser realizados de manera individual o en pequeños grupos, y su posterior exposición oral.



Se considerarán aspectos como la profundidad y precisión en la comprensión de los contenidos, la coherencia y estructura lógica en la presentación del trabajo, así como la correcta utilización de las fuentes bibliográficas y la pertinencia de las conclusiones alcanzadas. Además, se tendrá en cuenta la capacidad del alumnado para trabajar en equipo, fomentando habilidades de colaboración, comunicación efectiva y resolución conjunta de problemas.

La exposición oral de los trabajos permitirá evaluar de la capacidad del alumnado para comunicar la información de manera clara, estructurada y convincente, así como su dominio de los contenidos relacionados con los módulos.

SE3- Participación activa en las actividades presenciales: evaluación continua del alumnado basada en la implicación y el compromiso de este en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se tendrá en cuenta su participación en los debates y discusiones y en la resolución de problemas sencillos relacionados con los contenidos del módulo.

Se valorará el grado de interés del alumnado, su comprensión y capacidad de análisis del contenido impartido, así como la habilidad para formular preguntas y comentarios pertinentes y responder a las preguntas y problemas planteados por el profesorado.

BIBLIOGRAFÍA