

Plan 469 GRADO EN FISICA

Asignatura 45757 FÍSICA DE MATERIALES

Grupo 1

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Optativa

Créditos ECTS

6 créditos ECTS

Competencias que contribuye a desarrollar

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad de organización y planificación
3. Comunicación oral y escrita
4. Capacidad de gestión de la información
5. Capacidad de resolución de problemas
6. Trabajo en equipo
7. Adaptación a nuevas situaciones
8. Creatividad.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Ser capaz de evaluar claramente los ordenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, por lo tanto permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas

-2. Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo; ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable; pensamiento crítico para construir modelos físicos

3. Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos

4. Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Introducción:

El desarrollo de nuevos materiales y tecnologías requiere el esfuerzo conjunto de especialistas con diferentes orígenes, de forma que químicos, físicos e ingenieros tienen un papel significativo en esta empresa pluridisciplinar. Muchos de los materiales del siglo XXI serán diseñados "a la carta" para cada necesidad y ello implica síntesis de nuevos productos, conocimiento de sus potenciales propiedades (parámetros de diseño) y además adecuadas tecnologías para su fabricación. En este esquema la Física de los Materiales, puente entre la Química y la Ingeniería, juega una función singular en aquella labor de equipo; esta es, fundamentalmente, el estudio y la descripción de las propiedades de los sólidos y las relaciones de dichas propiedades con la estructura del material. Polímeros, cerámicas, metales, materiales compuestos, cristales líquidos y biomateriales, sus propiedades y sus limitaciones, tienen un nexo común: la dependencia de sus propiedades con la naturaleza de sus átomos y de su distribución en el espacio. La conjunción armónica de átomos y su distribución espacial es el punto de partida de propiedades y consecuentes aplicaciones. La función fundamental del Físico en este área es comprender y hacer comprender las propiedades físicas de los materiales. Ello pasa por establecer un puente científico entre dos mundos: uno microscópico donde los protagonistas son átomos, iones, electrones y estructuras atómicas; otro macroscópico, en el cual se habla de propiedades en laboratorio y se proyecta hacia la industria. La conexión entre la estructura atómica y las propiedades, así como su interpretación en términos físicos, han sido los objetivos fundamentales de la ciencia de materiales en el siglo XX, y lo seguirán siendo en el próximo siglo. Las ideas citadas en los párrafos previos constituyen la filosofía en la que se base el programa propuesto en esta asignatura, que adentrará a los estudiantes de la Licenciatura en Física en el apasionante mundo de los Materiales.

-
- Dominar los conceptos de estructuras ordenadas, desordenadas y de estructuras intermedias.
 - Conocer las principales características (estructurales y referentes a sus propiedades y aplicaciones) de los diversos tipos de materiales (metales, polímeros, cerámicas y materiales compuestos).
 - Conocer y practicar con las principales técnicas de caracterización estructural y de las propiedades de los diversos tipos de materiales
 - Conocer como se realiza la caracterización de materiales reales en laboratorios.
 - Adquirir habilidades en la predicción de las propiedades básicas de algunos materiales en términos de su estructura. Una parte del estudio se dedicará a las propiedades mecánicas de materiales.
 - Conocer los principales aspectos relativos a la selección y diseño de materiales. Conocer cómo se realiza la conexión estructura-propiedades-aplicaciones.
 - Conocer las nuevas tendencias en el campo de los materiales.
-

Contenidos

Programa

1. Estados de la materia.

Materiales ordenados y materiales desordenados.- Entre el orden y el desorden: la transición orden-desorden.- Estrategias actuales en la búsqueda de nuevos materiales.

2. El cristal ideal y el cristal real.

Orden y periodicidad. Monocristales y microcristales. Crecimiento de monocristales. Técnicas de caracterización. El enlace cristalino. Relación enlace-propiedades. Imperfecciones en los sólidos.

3. Sólidos no cristalinos: el estado amorfo.

Características macroscópica de un sólido amorfo. La temperatura de transición vítrea. Interés tecnológico de los materiales amorfos.

4. Entre el orden y el desorden.

Polímeros y plásticos. Polímeros semicristalinos. Métodos de caracterización de los polímeros semicristalinos. Las propiedades mecánicas de los polímeros. Viscoelasticidad. Los polímeros amorfos.

5. Materiales compuestos y cerámicos.

Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos reforzados con partículas. Métodos de fabricación. Cerámicas industriales. Vidrios. Ferritas. Superconductores de alta temperatura crítica.

6. Diagramas de equilibrio de fase en Aleaciones Metálicas. El sistema hierro-carbono. Transiciones de fase en los metales. Hierro, aceros, fundición. Cambios microestructurales. Tratamientos térmicos en las aleaciones metálicas.

7. Diseño de Materiales

Introducción, Metodología del diseño, Herramientas de diseño, Bases de datos, Programas de selección, Ejemplos prácticos

Prácticas

Los alumnos realizarán varias prácticas de fabricación y caracterización de materiales. El objetivo fundamental de las mismas es que puedan practicar y visualizar en el laboratorio los conocimientos aprendidos durante la asignatura. Las prácticas tienen además como objetivos adicionales

- Introducir al estudiante en el campo de la investigación en Materiales
- Toma de contacto con equipos de investigación e investigadores
- Práctica en la redacción de memorias de investigación

Durante la realización de las prácticas los alumnos tendrán la oportunidad de usar diversas técnicas experimentales de caracterización de materiales como por ejemplo:

1. Microscopía electrónica
2. Espectroscopía infrarroja
3. Determinación de la densidad
4. Determinación de las propiedades térmicas mediante calorimetría diferencial de barrido..
5. Determinación de las propiedades mecánicas
6. Otras técnicas adicionales que se necesiten dependiendo de la naturaleza del material considerado.

En cursos previos algunas de las prácticas realizadas han sido:

1. Fabricación de un material mediante impresión 3D y caracterización del mismo
2. Evaluación de las propiedades mecánicas de materiales compuestos.
3. Análisis del grado de cristalinidad de diferentes tipos de polietileno.
4. Fabricación y caracterización de espumas de poliuretano. Seguimiento de las cinéticas de reacción.
5. Determinación del diagrama de fases de aleaciones de aluminio. Fabricación de espumas de aluminio.
6. Análisis del comportamiento mecánico y a la llama de una formulación ignífuga.

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

La metodología docente se basa en la combinación de las siguientes herramientas:

Clases de teoría
Prácticas en aula
Tutorías en grupo
Prácticas de laboratorio
Visitas a Laboratorios de investigación y/o empresas
Trabajo en equipo
Realización de presentaciones orales de los trabajos de prácticas

Criterios y sistemas de evaluación

Combinación ponderada de la valoración de las prácticas y prueba final de examen. El peso de las prácticas será significativo (del orden del 40%) en la evaluación global.

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

TUTORIAS

El responsable de la asignatura estará disponible para los alumnos tanto en sus horas de tutorías como a través de la dirección de email:

marrod@fmc.uva.es

Se organizarán sesiones de tutorías para discutir los aspectos críticos de la asignatura.

Calendario y horario

- 1) PRIMER CUATRIMESTRE DE LUNES A VIERNES DE 13 A 14 HORAS.
- 2) PRACTICAS: SE ACORDARÁ CON LOS ALUMNOS LAS FECHAS EN LAS QUE SE REALIZARAN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO,

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

Actividades presenciales: ECTS

Clases de teoría en aula: 2,0

Clases de problemas en aula: 0.80

Trabajo en laboratorio: 1.44

Tutorías, seminarios y presentación de trabajos: 0.40

Sesiones de evaluación: 0.08

Total presencial: 4,72

Trabajo personal del alumno: ECTS

Estudio autónomo y resolución de problemas: 0,8

Preparación y redacción de trabajos y ejercicios: 0.20

Redacción de informes de laboratorio: 0.28

Total personal: 1,28

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

PROFESOR RESPONSABLE: MIGUEL ANGEL RODRIGUEZ PEREZ

Miguel Ángel Rodríguez Pérez es Doctor en Física por la Universidad de Valladolid desde 1999 y en la actualidad ocupa un puesto de Catedrático de Física de la Materia Condensada en dicha Universidad. Su línea principal de investigación está ligada al desarrollo, caracterización y modelización de nuevos materiales celulares poliméricos y metálicos. Es co-fundador y responsable del Laboratorio de Materiales Celulares (CellMat) de la Universidad de Valladolid. Cuenta con más de 170 publicaciones en revistas internacionales y dos libros. Ha dirigido 25 tesis doctorales y ha participado en más de setenta congresos internacionales. Actualmente es revisor de varias revistas internacionales, miembro del comité editorial de la revista Cellular Polymers y de la revista Journal of Cellular Plastics y miembro del comité directivo de la división de espumas en la Sociedad de Plásticos e Ingenieros (SPE) de EEUU. Ha participado/dirigido más de 70 proyectos de investigación con financiación pública o privada relacionados con los materiales celulares; y su grupo de investigación recibió el VI Premio Talgo a la innovación tecnológica y el premio Foro Ibérico del PVC por nuevos desarrollos relacionados con los materiales celulares. Recientemente ha sido nombrado miembro de honor de la prestigiosa sociedad internacional SPE (Sociedad de Plásticos e Ingenieros). Desde el año 2001 compatibiliza sus labores docentes e investigadoras con la Dirección Técnica del Laboratorio de Ensayos Industriales de Castilla y León (LEICAL). Por último es uno de los fundadores de la empresa de base tecnológica, spin-off, de la Universidad de Valladolid; CellMat Technologies.

