



Guía docente

295924 - ESTAMHE - Ciencia y Tecnologías Emergentes para Materiales Avanzados, Salud y Medio Ambiente

Última modificación: 24/06/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.
713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química.
702 - CEM - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: YOURI ALEXANDROVICH KOUBYCHINE MERKULOV

Otros: Pere Bruna (Física 748)
Maria Pau Ginebra (Ciència i Enginyeria de Materials (CEM) 702)
Jordi Llorca (Enginyeria Química 713)

CAPACIDADES PREVIAS

- Física general básica
- Conocimientos básicos de instrumentación
- Fundamentos de probabilidad y análisis de datos
- Fundamentos de programación

REQUISITOS

- Física general básica
- Conocimientos básicos de instrumentación
- Fundamentos de probabilidad y análisis de datos
- Fundamentos de programación

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases de teoría
- Seminarios monográficos impartidos por ponentes invitados
- Resolución de ejercicios (trabajo individual)
- Prácticas de laboratorio
- Aprendizaje basado en proyectos (trabajo en grupos reducidos)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Aprender los principios básicos de funcionamiento de los aceleradores de partículas y los principales aspectos de ingeniería.
- Familiarizarse con las principales aplicaciones de los haces de electrones en medicina, ciencia de los materiales, química e industria.
- Familiarizarse con los aceleradores de partículas, en particular los sincrotrones, utilizados en diversos campos de investigación.
- Aprender las principales técnicas experimentales empleadas en las líneas de luz de radiación sincrotrón.
- Aprender técnicas de análisis de datos experimentales en ciencia de los materiales y química.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	60,0	100.00

Dedicación total: 60 h

CONTENIDOS

1. Aceleradores de partículas

Descripción:

- 1.1 Introducción a los aceleradores de partículas
- 1.2 Principios físicos de funcionamiento y aspectos de ingeniería
- 1.3 Grandes instalaciones: el sincrotrón ALBA y el colisionador del CERN
- 1.4 Revisión de la investigación y las aplicaciones industriales de los aceleradores

Actividades vinculadas:

- Clases de teoría
- Solución de ejercicios
- Actividad 1. Diseño de un anillo de almacenamiento de electrones (analíticamente o con AT MATLAB)
- Actividad 2. Trabajo práctico en el sincrotrón ALBA

Dedicación: 37h 30m

- Grupo grande/Teoría: 23h 30m
- Actividades dirigidas: 8h
- Aprendizaje autónomo: 6h

2. Radiación de sincrotrón

Descripción:

- 2.1 Conceptos fundamentales de la radiación sincrotrón
- 2.2 La naturaleza de la luz: métodos de generación
- 2.3 Técnicas experimentales en química y ciencia de los materiales
- 2.4 Descubrimiento de nuevos materiales

Actividades vinculadas:

- Clases de teoría
- Resolución de ejercicios
- Actividad 3. Práctica de laboratorio: Espectroscopia de fotoelectrones de rayos X (XPS)
- Actividad 4. Procesamiento de datos de un experimento con radiación sincrotrón

Dedicación: 34h 30m

- Grupo grande/Teoría: 15h
- Actividades dirigidas: 8h
- Aprendizaje autónomo: 11h 30m

3 Aplicaciones de los haces de electrones

Descripción:

- 3.1 Interacciones electrón-materia
- 3.2 Haces de electrones para el descubrimiento de nuevos materiales
- 3.3 Industria verde: esterilización, radiografía industrial, depuración de gases de combustión
- 3.4 Aplicaciones médicas: radioterapia y medicina nuclear

Actividades vinculadas:

- Clases de teoría
- Resolución de ejercicios
- Actividad 5. Presentación de un artículo

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 12h

Aprendizaje autónomo: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

Trabajos individuales: 30%

Prácticas de laboratorio: 30%

Proyectos: 25%

Seminario impartido por el estudiante: 15%

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Chao, Alex; Chou, Weiren. Reviews of accelerator science and technology. Singapore: World Scientific, 2008-2009. ISBN 9789814299343.
- Rossbach, J., Schmüser, P.. "Basic course on accelerator optics". CERN Accelerator School 2005 [en línea]. CERN, 2005. Disponible a: <https://cds.cern.ch/record/247501?ln=ca>.
- Chastain, J., King, Jr. R.C., Eds.. Handbook of X-ray Photoelectron Spectroscopy [en línea]. Minnesota, US: Physical Electronics, Inc., 1995. Disponible a: <https://mmrc.caltech.edu/XPS%20Info/XPS%201995%20Phi.pdf>. ISBN 0-9648124-1-X.
- Bayguinov, P.O. et al.. "Assaying three-dimensional cellular architecture using X-ray tomographic and correlated imaging approaches". Journal of Biological Chemistry [en línea]. vol. 295 (46), pp. 15782-15793. Disponible a: DOI 10.1074/jbc.REV120.009633.

RECURSOS

Otros recursos:

Presentaciones del curso (en el campus digital UPC Atenea)

Manuales de las prácticas (en el campus digital UPC Atenea)

Materiales educativos de XAS de Bruce Ravel en <https://bruceravel.github.io/XAS-Education/> />