

### **Información general:**

Denominación del módulo 5: **Física Nuclear y de Altas Energías**

Número de créditos ECTS: 15

Unidad temporal: primer semestre, segundo año

Carácter: Optativo

### **Competencias** (y concreción en resultados de aprendizaje):

Además de todas las competencias generales, las competencias que proporciona este módulo son las competencias específicas en Física Nuclear y de Partículas, a saber:

Competencia E1: Comprensión teórica de los aspectos básicos de la Física Nuclear, en particular, la interacción entre nucleones, la estructura nuclear, los procesos de desintegración y las reacciones nucleares.

Competencia E2: Comprensión teórica de los aspectos básicos de la Física de Altas Energías, en particular, concepto y clasificación de los constituyentes de la materia, procesos de colisión de partículas, estructura hadrónica, teoría electrodébil e introducción al Modelo Estándar.

Competencia E3: Conocer los procesos más importantes de la interacción de la radiación con la materia, las técnicas de detección de la radiación, el funcionamiento de los detectores y la instrumentación utilizada actualmente en los experimentos de Física Nuclear y de Partículas.

Competencia E4: Adquirir una visión global del panorama de la Física Nuclear, la Física de Partículas y de Astropartículas a partir de los experimentos que se están llevando a cabo actualmente, así como los futuros proyectos planificados a medio y largo plazo. Conocer el tipo de estudios que se realizan y los objetivos fundamentales que se persiguen. Familiarizarse con los aceleradores de partículas y detectores presentes, los grandes laboratorios e instalaciones a nivel mundial en Física Nuclear y de Altas Energías y las grandes infraestructuras internacionales.

Competencia E5: Utilizar con soltura aplicaciones y equipos informáticos para el tratamiento y análisis de datos experimentales.

Competencia E6: Conocer las distribuciones estadísticas de probabilidad más comunes en los datos obtenidos en experimentos de Física Nuclear y de Partículas, realizar ajustes para la obtención de parámetros, saber analizar e interpretar los resultados mediante criterios estadísticos y de calidad de los ajustes.

Competencia E7: Conocer las aplicaciones de la instrumentación nuclear al desarrollo de nuevas tecnologías y sus aplicaciones en otros campos como la medicina o la energía nuclear.

### **Requisitos previos para acceder al módulo:**

Se recomiendan conocimientos básicos de física nuclear y de partículas y mecánica cuántica, así como de instrumentación y electrónica, al nivel del cuarto curso del Grado en Física.

**Actividades formativas** (con su contenido en créditos ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante):

#### **Actividades presenciales.**

Clases teóricas, 1,92 ECTS. Se abordan los aspectos conceptuales y formales del módulo. Se basan principalmente en la lección magistral dialogada apoyada en ejemplos y diferentes herramientas (representación gráfica de soluciones, programas de presentaciones en proyección, etc.).

Clases prácticas, 0,48 ECTS. Se abordan los aspectos asociados a la resolución de problemas como consecuencia de la aplicación de los conceptos teóricos, de casos particulares, así como de técnicas específicas de resolución.

Sesiones de laboratorio con presencia del profesor, 0,72 ECTS. En estas sesiones los estudiantes trabajan con los dispositivos experimentales bajo la supervisión del profesor.

Tutorías personales, 0,35 ECTS. Consultas puntuales del estudiante al docente sobre dudas y dificultades encontradas en el estudio y en la resolución de problemas, o discusión sobre temas de interés, bibliografía, etc.

Realización de exámenes y pruebas de evaluación, 0,3 ECTS.

Trabajo del estudiante.

Estudio de los fundamentos teóricos, 4 ECTS.

Resolución de problemas, individualmente o en grupo, 2,5 ECTS.

Preparación de exámenes, 1,4 ECTS.

Tratamiento y análisis de resultados experimentales, elaboración de memorias, presentación de resultados, 3,33 ECTS.

**Actuaciones dirigidas a la coordinación de las actividades formativas y sistemas de evaluación** (dentro de un mismo módulo):

La Comisión de Coordinación Académica (CCA) del máster de Física Avanzada, cuya existencia y composición están recogidas en el reglamento de los estudios oficiales de posgrado de la Universidad de Valencia, se encargará de la elaboración y supervisión de las guías docentes, horarios y calendario de exámenes de los distintos módulos y asignaturas que los componen y velará por la coordinación de contenidos dentro de un mismo módulo y entre los distintos módulos. Igualmente, la CCA de este máster nombrará un Responsable por módulo que supervisará directamente todas las tareas de coordinación, incluida la firma del acta de calificaciones, dentro de un mismo módulo.

**Sistemas de evaluación:**

Evaluación de los contenidos teórico-prácticos mediante:

- Exámenes escritos. Una parte evaluará la comprensión de los aspectos teórico-conceptuales y el formalismo asociado, tanto de forma general, como a través de cuestiones o casos particulares sencillos. Otra parte valorará la capacidad de resolución de problemas aplicando el formalismo, así como la capacidad crítica respecto a los resultados obtenidos. En ambas partes se valorarán una correcta argumentación y una adecuada justificación.

- Evaluación continua. Será el resultado de la interacción con el estudiante, fundamentalmente a través de la valoración de trabajos y problemas presentados por ellos, cuestiones propuestas y discutidas en el aula, presentación oral, por parte de los estudiantes, de problemas resueltos y cualquier otro método que suponga una interacción entre el profesor y el estudiante.

Evaluación de los contenidos de laboratorio mediante:

- Control individual del trabajo en el laboratorio, habilidades para el trabajo experimental, obtención y análisis de datos, resultados y conclusiones de cada práctica.

- Comunicación de resultados en el formato de informes o memorias, artículos científicos o también comunicaciones orales mediante una breve presentación del trabajo realizado.

- Examen final. Una prueba práctica en el laboratorio y/o un ejercicio relacionado con los aspectos tratados en las clases teóricas.

**Breve descripción de los contenidos:**

Los contenidos del presente módulo se estructurarán en los tres grandes apartados siguientes:

Física Nuclear Avanzada.- Interacciones hadrónicas. Modelos nucleares. Radioactividad. Reacciones directas y de fusión. Reacciones a energías intermedias y relativistas. Astrofísica nuclear. Aplicaciones de la Física Nuclear.

Física de Altas Energías.- Aceleradores y detectores de partículas. Experimentos de Física de Altas Energías. Modelo de partones. Interacciones débiles. Teoría electrodébil. Física de neutrinos y Astropartículas.

Instrumentación Nuclear.- Paso de la radiación a través de la materia. Interacciones fundamentales. Detectores de radiación y de partículas. Electrónica Nuclear. Adquisición y tratamiento de datos experimentales.

=====

