



## FICHA IDENTIFICATIVA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Código:** 34273

**Nombre:** Física Atómica y de las Radiaciones

**Ciclo:** Grado

**Créditos ECTS:** 4,5

**Curso académico:** 2025-26

### TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1105 - Grado en Física	Facultat de Física	4	Segundo cuatrimestre

### MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1105 - Grado en Física	Complementos de Física	OPTATIVA

### COORDINACIÓN

YAHLALI HADDOU NADIA

## RESUMEN

La Física Atómica y de las Radiaciones es una asignatura de carácter optativo que se imparte en el 2º cuatrimestre del 4º curso de los estudios de Grado en Física. Consta de un total de 4,5 ECTS de los cuales 3 ECTS son teóricos y 1,5 ECTS teórico-prácticos (resolución de problemas). Esta asignatura forma parte de la materia *Complementos de Física* y permitirá al estudiante complementar sus conocimientos de Física Atómica y Nuclear.

Se pretende que el alumno obtenga tras el curso un conocimiento profundo del átomo y de las radiaciones ionizantes. Para ello, se estudia, en primer lugar, la estructura atómica y el comportamiento del átomo en campos magnéticos; luego, se estudian los modos de interacción de la radiación con la materia. Por último, se presentan las aplicaciones tecnológicas más importantes de la física de las radiaciones.

Diferentes disciplinas, como la Física Médica, la Física Nuclear o la Física de Partículas, requieren del conocimiento de la Física Atómica y de las Radiaciones Ionizantes, por lo que esta asignatura está particularmente aconsejada para los estudiantes que quieran especializarse en alguna de estas ramas de la Física.

pecializarse en alguna de estas ramas de la Física.p>



## 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

Para cursar esta asignatura se recomiendan los conocimientos de Física Cuántica I, Análisis Matemático, Mecánica y Electromagnetismo estudiado en las materias obligatorias del grado. Otras asignaturas como Física Cuántica II (en el tercer curso) y Física Nuclear y de Partículas (en el primer semestre del cuarto curso), son convenientes para profundizar en ciertos aspectos de esta asignatura, aunque no indispensables. Complementariamente a esta asignatura puede estudiarse la asignatura de Instrumentación Nuclear.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

**Búsqueda de bibliografía:** Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.

**Capacidad de aprendizaje:** Ser capaz de iniciarse en nuevos campos de la Física y de la ciencia y tecnología en general, a través del estudio independiente.

**Comunicación oral y escrita:** Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento propios de la actividad científica, utilizando los conceptos y herramientas básicas de la Física.

**Cultura General en Física:** Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la Física y con enfoques que abarcan y relacionan diferentes áreas de la Física, así como relaciones de la Física con otras ciencias.

**Destrezas generales y específicas en lenguas extranjeras:** Haber mejorado el dominio del inglés (o de otra lengua extranjera de interés) a través de: acceso a bibliografía fundamental, comunicación oral y escrita (inglés científico-técnico), cursos, estudios en el extranjero, reconocimiento de créditos en universidades extranjeras etc.

**Investigación básica y aplicada:** Adquirir una comprensión de la naturaleza de la investigación Física, de las formas en que se lleva a cabo, y de cómo la investigación en Física es aplicable a muchos campos diferentes, por ejemplo la ingeniería; habilidad para diseñar procedimientos experimentales y/o teóricos para: (i) resolver los problemas corrientes en la investigación académica o industrial; (ii) mejorar los resultados existentes

**Modelización y resolución de problemas:** Ser capaz de identificar los elementos esenciales de un proceso/situación y de establecer un modelo de trabajo del mismo. Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable. Pensamiento crítico para construir modelos físicos.



Poseer y comprender los fundamentos de la Física en sus aspectos teóricos y experimentales, así como el bagaje matemático necesario para su formulación.

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

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

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos, apoyándose en dichos conocimientos.

Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. El átomo y sus componentes

Átomos y moléculas.  
Pesos atómicos.  
Número de Avogadro.  
Los componentes del átomo. El electrón.  
Los componentes del átomo. El núcleo.  
El fotón.  
Espectros atómicos.  
Modelo de Bohr  
Espectro de Rayos X. Ley de Moseley.  
Magnetismo atómico



## 2. Átomos de un solo electrón

Generalidades.  
Potencial Coulombiano.  
La ecuación de Dirac libre.  
La ecuación de Dirac en un campo em.  
La ecuación de Dirac en un potencial central.  
Reglas de selección.  
El efecto Lamb.  
Átomos exóticos

## 3. Átomos multielectrónicos

Hamiltoniano de átomos complejos.  
Apantallamiento. Carga efectiva y penetración.  
Gases nobles.  
Átomos alcalinos.  
Átomos de dos electrones (He).  
Átomos alcalinotérreos.  
Átomos trivalentes.  
Metales de transición.  
Tierras raras. Lantánidos y actínidos.  
Método de Hartree y Hartree-Fock.  
Resolver el hamiltoniano completo. Acoplamiento LS y jj.

## 4. Átomos en campos eléctricos y magnéticos

Efecto Stark.  
Efecto Zeeman normal.  
Efecto Paschen-Back.  
Efecto Zeeman anómalo.  
Efecto Zeeman general.



## 5. Estructura hiperfina

Estructura hiperfina.  
Estructura hiperfina dipolar magnética.  
Aplicaciones de la estructura hiperfina.

## 6. Interacción de las partículas cargadas con la materia

Interacción radiación-materia  
Mecanismos de pérdida de energía  
Máxima transferencia de energía en una colisión  
Poder frenante

## 7. Interacción de neutrones con la materia

Fuentes de neutrones  
Clasificación de neutrones  
Interacciones con la materia  
Dispersión elástica  
Dispersión inelástica. Reacciones y su umbral.

## 8. Interacción de fotones con la materia

Procesos de interacción de los fotones con la materia  
Fluencia  
Concepto de sección eficaz  
Dispersión coherente  
Dispersión incoherente: Compton  
Efecto fotoeléctrico  
Producción de pares  
Coeficientes de atenuación  
Absorción de energía



## 9. Dosimetría de las radiaciones

Magnitudes y unidades para la radiación ionizante  
 Marco temporal de los efectos de la radiación  
 Efectos físicos y químicos en agua irradiada  
 Ejemplos de trazas de partículas cargadas en agua  
 Efectos biológicos y daño celular  
 Trazas y ADN  
 Datos sobre los efectos de las radiaciones en humanos  
 Radioterapia  
 Magnitudes dosimétricas: Dosis equivalente y efectiva  
 Magnitudes operacionales  
 Límites de dosis

### VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

#### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	45,00
<b>Total horas</b>	<b>45,00</b>

#### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	2,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	0,00
Estudio y trabajo autónomo	10,00
Preparación de clases	45,50
Preparación de actividades de evaluación	10,00
Resolución de casos prácticos	0,00
<b>Total horas</b>	<b>67,50</b>

### METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura tiene dos partes con una metodología bien diferenciada:

- Clases de teoría. Serán clases en general de carácter magistral y en ellas se expondrán los contenidos de la asignatura anteriormente indicados. El uso de las nuevas tecnologías (presentaciones electrónicas) es especialmente apropiado para buena parte de las exposiciones, dado su elevado contenido de gráficos presentando diagramas, esquemas, tablas, fotografías de dispositivos experimentales y aplicaciones prácticas, y todo tipo de material visual que permita al alumnado relacionar los contenidos con sus aplicaciones. El uso de la bibliografía resulta fundamental para comprender los contenidos y alcanzar los objetivos de la asignatura. El profesor ofrecerá este material al alumnado (directamente o a través de la plataforma de Aula Virtual) con antelación al inicio de cada tema.



- Clases prácticas. En la clase práctica semanal se resolverán problemas de cada tema de la asignatura. El profesor entregará previamente una amplia colección de problemas de cada capítulo, bien directamente o a través de la plataforma de Aula Virtual. No todos los ejercicios se resolverán en clase, dejando parte de ellos como trabajo personal del alumnado.

Con esta estructura se pretende que las clases prácticas sirvan como ilustración práctica de técnicas y procedimientos presentados en las clases teóricas, y constituir un adiestramiento profesional, planteando problemas tipo y problemas que, en la medida de lo posible, hagan referencia a situaciones prácticas lo más reales posible.

## EVALUACIÓN

Los sistemas de evaluación son los siguientes:

1. Exámenes escritos: una parte evaluará la comprensión de los aspectos teórico-conceptuales y el formalismo de la asignatura, tanto mediante preguntas teóricas como a través de cuestiones conceptuales y numéricas o casos particulares sencillos. Otra parte valorará la capacidad de aplicación del formalismo, mediante la resolución de problemas, así como la capacidad crítica respecto a los resultados obtenidos. En ambas partes se valorarán una correcta argumentación y una adecuada justificación (70%).
2. Evaluación continua: valoración de trabajos y problemas presentados por los estudiantes, cuestiones propuestas y discutidas en el aula, presentación oral de problemas resueltos o cualquier otro método que suponga una interacción entre docentes y estudiantes (30%).

La nota corresponderá al valor máximo de bien la nota del examen o de la suma de la nota de dicho examen junto con la calificación de evaluación continua aplicando los factores de peso indicados anteriormente. En cualquier caso se deberá obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en el examen.

Estos criterios de evaluación son comunes a la primera y segunda convocatorias.

## BIBLIOGRAFÍA

- James E. Turner, Atoms, radiation and radiation protection , Wiley-VDH, 3rd. ed.
- B. H. Bransden, C.J. Joachain, Physics of atoms and molecules, Prentice-Hall, 2nd ed.
- E. B. Podgorsak, Radiation Physics for Medical Physicists, Springer, 2nd ed.
- H. Haken, H.C. Wolf, The Physics of Atoms and Quanta, Springer, 6th ed.



VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

**Guía Docente**  
**34273 Física Atómica y de las Radiaciones**

---