

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

| Identificación y características de la asignatura | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|----------------|
| Código | 500804 | Créditos ECTS | 6 |
| Denominación (español) | FISICA NUCLEAR Y DE PARTICULAS | | |
| Denominación (inglés) | NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS | | |
| Titulaciones | GRADO EN FÍSICA | | |
| Centro | FACULTAD DE CIENCIAS | | |
| Semestre | 8º | Carácter | OBLIGATORIO |
| Módulo | OBLIGATORIO | | |
| Materia | FISICA MODERNA | | |
| Profesorado | | | |
| Nombre | Despacho | Correo-e | Página web |
| MIGUEL JURADO VARGAS | B008 | mjv@unex.es | Campus Virtual |
| Área de conocimiento | FISICA ATOMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR | | |
| Departamento | FISICA | | |
| Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno) | | | |
| Competencias | | | |
| <p>Básicas</p> <p>CB2: 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.</p> <p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> <p>Generales</p> <p>CG1 - Proporcionar una experiencia positiva de la Física y animar al estudiante a fomentar y mantener una curiosidad intelectual en la disciplina</p> <p>CG2 - Conocer, comprender y analizar con espíritu crítico los principios y fundamentos de la Física, y dominar aquellos métodos matemáticos y numéricos necesarios</p> <p>CG3 - Observar la realidad física e identificar los elementos esenciales de cualquier fenómeno físico siendo capaz de construir modelos simplificados que los describan con la aproximación necesaria.</p> | | | |

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

CG5 - Identificar la forma de comprobar la validez del modelo y tratar de introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones.

CG6 - Poder aplicar los conocimientos adquiridos durante su formación al ejercicio profesional.

Transversales

CT1: Comunicar los resultados de un trabajo por medio de la elaboración de informes científicos claros y precisos, así como mediante la exposición oral de los mismos.

CT4: Ser capaz de evaluar críticamente el propio aprendizaje y la actividad profesional así como llevar a cabo estrategias de mejora.

CT6: Ser capaz de aprender de forma autónoma nuevas técnicas y conocimientos que permita emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT9: Conocimiento mínimo de una segunda lengua extranjera, preferentemente inglés.

Específicas

CE1 - Demostrar haber alcanzado una comprensión adecuada de los diferentes fenómenos físicos.

CE3: Capacidad de identificar los elementos esenciales de una situación física compleja a fin de construir un modelo simplificado que describa con la aproximación necesaria el problema de estudio.

CE8: Resolver problemas en Física.

Contenidos

Breve descripción del contenido

El núcleo atómico: propiedades globales. Interacción nucleón-nucleón. Partículas elementales: clasificación y propiedades. Interacciones fundamentales. Leyes de conservación. Modelo estándar.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **Núcleo atómico: propiedades nucleares**

Contenidos del tema 1: Radio nuclear. Masa nuclear y energía de enlace. Fórmula semiempírica de la masa. Momento angular y paridad. Momentos electromagnéticos nucleares. Estados excitados nucleares. Scattering nucleón-nucleón. El deuterón. Propiedades de la fuerza nuclear

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <p>Denominación del tema 2: Modelos nucleares</p> <p>Contenidos del tema 2: Introducción. Modelo de capas y potencial spin-órbita. Momentos electromagnéticos de núcleos impares. Núcleos par-par. Modelos de estructura colectiva.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <p>Denominación del tema 3: Desintegración nuclear</p> <p>Contenidos del tema 3: Leyes de la desintegración radiactiva. Modos de desintegración. Radiactividad natural. Desintegración alfa. Desintegración beta. Desintegraciones nucleares electromagnéticas. Conversión interna.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <p>Denominación del tema 4: Introducción a las reacciones nucleares</p> <p>Contenidos del tema 4: Cinemática y balance energético en reacciones nucleares. Sección eficaz total y diferencial. Tipología de reacciones nucleares</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4: No hay actividades prácticas</p> <p>Denominación del tema 5: Introducción a la física de partículas: constituyentes de la materia</p> <p>Contenidos del tema 5: Introducción. Descubrimiento de partículas. Clasificación de partículas. Antipartículas. Partículas virtuales. Modelo de intercambio. Diagramas de Feynman. Interacciones fundamentales. Modelo estándar</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 5: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <p>Denominación del tema 6: Simetrías y leyes de conservación</p> <p>Contenidos del tema 6: Introducción. Relación entre simetría y ley de conservación. Leyes de conservación en las interacciones fundamentales</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 6: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <p>Denominación del tema 7: Hadrones y modelo de quarks</p> <p>Contenidos del tema 7: Modelo de quarks de los hadrones. Números cuánticos de los hadrones. Simetría SU(3) de sabor. Multipletes de bariones y mesones. Potencial QCD. Confinamiento por color. Libertad asintótica:</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 7: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <p>Denominación del tema 8: Interacción débil</p> <p>Contenidos del tema 8: Introducción. Reacciones de corriente cargada. Bosones W^\pm. Simetría leptón-quark. Mezcla: ángulo de Cabibbo. Reacciones de corriente neutra. Bosón Z^0</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 8: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

| Actividades formativas | | | | | | | | |
|----------------------------------------|-------|------------------|-----------------------|---|---|----|--------------------------|---------------|
| Horas de trabajo del alumno/a por tema | | Horas Gran grupo | Actividades prácticas | | | | Actividad de seguimiento | No presencial |
| Tema | Total | GG | CH | L | O | S | TP | EP |
| 1 | 23 | 7 | | | | 3 | | 13 |
| 2 | 18 | 5 | | | | 2 | | 11 |
| 3 | 22 | 7 | | | | 2 | | 13 |
| 4 | 15 | 4 | | | | 1 | | 10 |
| 5 | 20 | 6 | | | | 2 | | 12 |
| 6 | 13 | 3 | | | | 1 | | 9 |
| 7 | 20 | 6 | | | | 2 | | 12 |
| 8 | 16 | 4 | | | | 2 | | 10 |
| Evaluación | 3 | 3 | | | | | | |
| TOTAL | 150 | 45 | | | | 15 | | 90 |

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas.
3. Trabajo autónomo del alumno.

Resultados de aprendizaje

Adquirir los conceptos y nociones fundamentales inherentes a la Física Nuclear y a la Física de Partículas, y tener la capacidad de resolver problemas básicos en estas materias.

Sistemas de evaluación

Evaluación continua: Los instrumentos de evaluación y su ponderación serán los siguientes:

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

1. Asistencia y participación activa en las clases teóricas y de problemas: 5%
2. Examen final, y escrito, correspondiente a los contenidos de la asignatura: 95%
Esta prueba incluirá la comprensión de los contenidos teóricos impartidos, así como la resolución de ejercicios, debiéndose indicar claramente el proceso seguido para la resolución de los mismos. De esta forma, se evaluará la comprensión del alumno sobre la materia estudiada, incluyendo el grado de entendimiento e interpretación de los conceptos teóricos y el grado de resolución práctica en la resolución de ejercicios

Total: 100%

Estos criterios de evaluación serán válidos para las dos convocatorias oficiales del curso.

Evaluación global: El alumno podrá superar la asignatura mediante la realización de un único examen final y escrito, correspondiente a los contenidos de la asignatura. En este caso, la calificación de la asignatura coincidirá con la de este examen global.

Los alumnos que deseen acogerse a esta modalidad deberán solicitarlo al profesor dentro del plazo legalmente establecido.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía recomendada:

- K.S. Krane. *Introductory nuclear physics*. Wiley, 1988.
- B.R. Martin, Nuclear and Particle Physics. 2ª edición. Wiley, 2009.
- B.R. Martin, G. Shaw. *Particle physics*. 3ª. edición. Wiley, 2008.
- A. Ferrer Soria. Física Nuclear y de Partículas. 2ª edición Universitat de Valencia, 2006.

Bibliografía suplementaria

- M. Thomson. Modern Particle Physics. Cambridge University Press, 2013.
- D.H. Perkins. *Introduction to high energy physics*. 4ª. edición. Cambridge University Press, 2000.
- D. Griffiths. Introduction to Elementary Particles. 2ª edición. Wiley, 2011
- A. Das, T. Ferbel. Introduction to nuclear and particle physics. Wiley, 1994
- W.E. Burcham, M. Jobes. *Nuclear and particle physics*. Prentice Hall, 1995.

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx | |  |
| | Curso académico: 2024-25 | Código: P/CL009_FC_D002 | |

B. Povh, K. Rith, C. Scholz, F. Zetsche. *Particles and nuclei*. 2ª. edición. Springer-Verlag, 1999.

H. A. Enge. *Introduction to nuclear physics*. Addison-Wesley Publishing Company, 1966

Bibliografía complementaria

B.H. Bransden, C.J. Joachain. *Introduction to quantum mechanics*. Longman, 1989.

C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe. *Quantum mechanics*. Wiley, 1977.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Se pondrán a disposición del alumno, empleando el Campus Virtual de la Uex, las transparencias de cada tema, así como material complementario y relaciones de hojas de problemas. Esto servirá de estímulo a los alumnos totalmente presenciales, pues les ayudará a enraizar los conocimientos. Además, los alumnos que no puedan asistir a clase de modo asiduo, pueden tener con este medio un gran apoyo en su estudio.