

# FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 04/05/2018)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento FTC: 04/05/2018)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento FAMN: 11/05/2018)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Estructura de la Materia	Física Nuclear y de Partículas	4º	1º	4+2	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de Física Atómica, Molecular y Nuclear; Física Nuclear: Francisco Javier Gálvez Cifuentes</li> <li>Área de Física Teórica; Física de Partículas: Antonio Bueno Villar</li> <li>Área de Física Teórica; Física de Partículas: Bruno Zamorano García</li> </ul>			Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, Facultad de Ciencias, Despacho 133. 3ª planta, sección de Física. Correo electrónico: <a href="mailto:galvez@ugr.es">galvez@ugr.es</a> Dpto. Física Teórica y del Cosmos, Planta Baja, Ed. Mecenas. Despacho nº 27. Correo electrónico: <a href="mailto:a.bueno@ugr.es">a.bueno@ugr.es</a> Dpto. Física Teórica y del Cosmos, Ed. Mecenas, Módulo A. Despacho nº 5 Correo electrónico: <a href="mailto:bzamorano@ugr.es">bzamorano@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			FJGC Martes de 9:00 a 11:00 y de 17:00 a 19:00, Miércoles de 9:00 a 11:00 (1er cuatrimestre) ABV Lunes de 16:00 a 18:00 y Viernes de 10:00 a 14:00 BZG Martes de 16:00 a 18:00 y Jueves de 10:00 a 14:00		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Física			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente  
 (∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)



Tener cursadas las asignaturas básicas de primer curso además de:  
Métodos Matemáticos I-II, Física Matemática, Mecánica y Ondas, Física Cuántica, Óptica y Electromagnetismo.

Tener conocimientos adecuados sobre:

- Mecánica clásica
- Física Atómica
- Espacios de Hilbert
- Relatividad especial
- Teoría de grupos
- Mecánica Cuántica

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Elementos del modelo estándar de las partículas elementales.

Fenomenología nuclear. Interacción nuclear.

Modelos nucleares básicos.

Desintegraciones nucleares. Radiación nuclear

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

##### **Transversales**

CT1 Capacidad de análisis y síntesis.

CT2 Capacidad de organización y planificación.

CT3 Comunicación oral y/o escrita.

CT5 Capacidad de gestión de la información.

CT6 Resolución de problemas.

CT8 Razonamiento crítico.

CT9 Aprendizaje autónomo.

CT10 Creatividad.

CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales

##### **Específicas**

CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.

CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.

CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno

CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.

CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

- CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer la estructura y constituyentes de los núcleos atómicos.
- Conocer los procesos nucleares, incluyendo desintegraciones, reacciones, e influencia de los núcleos en la estructura atómica.
- Conocer las aplicaciones en otros campos de la ciencia y de la técnica de la Física Nuclear, comprendiendo los fundamentos físicos de las mismas.
- Conocer los componentes fundamentales de la Naturaleza
- Comprender las interacciones entre las partículas elementales, las leyes y simetrías que las rigen.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### **TEMARIO TEÓRICO:**

- Tema 1. Propiedades generales de los núcleos. Desintegraciones nucleares.



- Tema 2. Fuerzas nucleares. Deuterón y colisiones nucleón-nucleón.
- Tema 3. Modelos nucleares. Modelo de capas.
- Tema 4. Introducción a la física de partículas. Cinemática relativista.
- Tema 5. Simetrías. Leyes de conservación.
- Tema 6. Modelo de quarks: Espectroscopía de hadrones.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres

- Sesiones interactivas de resolución de problemas.
- Métodos experimentales en Física Nuclear y de Partículas.

##### Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Medida de la vida media del muón usando contadores de centelleo mediante la detección de rayos cósmicos

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Antonio Ferrer Soria, Maria Shaw Martos, Amalia Williard Torres, FÍSICA NUCLEAR, UNED 2002.
- P. E. Hodgson, E. Gadioli y Egadioli Erba, 'Introductory Nuclear Physics', Oxford Univ. Press, 2000
- K.S. Krane, "Introductory Nuclear Physics", Wiley, 1987.
- H.A. Bethe, P. Morrison, Elementary Nuclear Theory, second edition, John Wiley & Sons, INC.
- J.M. Pearson, Nuclear Physics Energy and Matter, Adam Hilger, 1986.
- D. Griffiths, "Introduction to Elementary Particles". John Wiley & Sons; ISBN: 0-471-60386-4.
- D.H. Perkins, "Introduction to High Energy Physics". Cambridge University Press; ISBN: 0-521-62196-8.
- A. Ferrer Soria y E. Ros Martínez, "Física de Partículas y Astropartículas". Publi. de la Universidad de Valencia; ISBN: 84-370-6180-6.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- K.N. Mukhin, Experimental Nuclear Physics, Mir Publishers 1987.
- F. Halzen A.D. Martin, "Quarks & Leptons". John Wiley & Sons; ISBN: 0-471-88741-2.
- R.C. Fernow, "Introduction to Experimental Particle Physics". Cambridge University Press; ISBN: 0-521-37940-7.

#### ENLACES RECOMENDADOS

- El ABC de la Ciencia Nuclear: <http://www.lbl.gov/abc>
- Tabla de isótopos online: <http://ie.lbl.gov/toi>
- Agencia Internacional de la Energía Atómica: <http://www.iaea.org>
- Sociedad Española de Física Médica <http://www.sefm.es>
- Bases de datos ENDF (Evaluated Nuclear Data File): <http://www-nds.iaea.org/endlf/>
- Canal Saber del Consejo de Seguridad Nuclear: <http://www.csn.es>
- Compendio de nuestro conocimiento actual sobre la física de partículas: The Particle Data Group, Review of Particle Physics <http://pdg.lbl.gov/>
- La aventura de las partículas <http://particleadventure.org/>
- Proyecto educativo sobre física contemporánea <http://www.cpepweb.org/>
- Noticias sobre física de partículas <http://www.particlephysics.ac.uk/>
- <http://www.interactions.org/>
- SPIRES (base de datos sobre publicaciones y autores en física de partículas) <http://www.slac.stanford.edu/spires/hep/>
- R.K.Bock & W. Krischer, The Particle Detector Briefbook



<http://rd11.web.cern.ch/RD11/rkb/titleD.html>

• R.K. Bock & A. Vasilescu, The Data Analysis Briefbook

<http://rkb.home.cern.ch/rkb/titleA.html>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que se explicarán, por parte del profesor, los contenidos teóricos fundamentales y su importancia en el contexto de la materia. Exposición, por parte del profesor, de la materia mediante la utilización de métodos tradicionales (pizarra) y presentaciones por ordenador.  
(CT1, CT6, CT8, CT12, CE1, CE2, CE3, CE5)
- Clases prácticas: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor y/o los alumnos resolverán ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos de cada tema (CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT8, CT9, CE1, CE2, CE9, CE5, CE7)
- Laboratorio: Sesiones para subgrupos de alumnos acordes con los puestos del Laboratorio en las que éstos realizarán prácticas de laboratorio sencillas relacionadas con simulaciones de partículas en medios (CT2, CT5, CT9, CT10, CT12, CE2)
- Seminarios y exposición de los trabajos: Sesiones para todo el grupo de alumnos en los que se discutirán temas específicos de interés actual relacionados con la materia estudiada. Incluyen también a las Tutorías que son sesiones para grupos reducidos de alumnos o para alumnos individuales en las que se resolverán las dudas y cuestiones surgidas en relación a la materia estudiada (CT1, CT3, CT8, CT10, CT12, CE7)
- Además, se contemplan los siguientes recursos pedagógicos:
  1. Mantenimiento de una página web conteniendo enlaces a vídeos divulgativos y otros contenidos multimedia sobre los temas que se explican en clase.
  2. Muestra de vídeos documentativos de las prácticas de laboratorio.
  3. Coloquio/discusión al final de la exposición de cada tema sobre la teoría discutida en clase.
  4. Página web con cuestionarios para autoevaluación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Exámenes escritos de teoría y problemas (50% de la nota final). En dichas pruebas los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas y la habilidad en la resolución de problemas y ejercicios propuestos.
- Resolución de relaciones de problemas semanales (25% de la nota final).
- Trabajo realizado en el laboratorio incluyendo la participación y desarrollo de las prácticas en el laboratorio, la memoria escrita y examen específico relativo a dichas prácticas (15% de la nota final).
- Habilidad mostrada en el taller de problemas, las preguntas de clase, la participación activa en debates y seminarios, la iniciativa y calidad del trabajo dirigido desarrollado, y las exposiciones de los trabajos realizados, incluyendo la resolución de cuestionarios periódicos (10% de la nota final)
- La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Para los alumnos que se acojan a la evaluación final única. Deben solicitarlo a la dirección de uno de los departamentos implicados en la docencia en las dos primeras semanas de la asignatura y deberán someterse a un único examen que cubrirá todos los aspectos teóricos y prácticos de la asignatura y que tendrá el valor de la totalidad de la nota final.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)