

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Estructura de la Materia	Física Nuclear y de Partículas	4º	1º	6 (4+2)	Obligatoria
PROFESORES⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Área de Física Atómica, Molecular y Nuclear; Física Nuclear</u>: Francisco Javier Gálvez Cifuentes • <u>Área de Física Teórica; Física de Partículas</u>: Antonio Bueno Villar • <u>Área de Física Teórica; Física de Partículas</u>: Diego García Gámez 			Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, Facultad de Ciencias, Despacho 133. 3ª planta, sección de Física. Correo electrónico: galvez@ugr.es Dpto. Física Teórica y del Cosmos, Planta Baja, Ed. Mecenaz. Despacho nº 27. Correo electrónico: a.bueno@ugr.es Dpto. Física Teórica y del Cosmos, Ed. Mecenaz, Módulo A. Despacho nº 6 Correo electrónico: dgarcia@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾		
			FJGC Martes de 10:00 a 12:00 y de 17:00 a 19:00, Miércoles de 11:00 a 13:00 (1er cuatrimestre) ABV Lunes de 16:00 a 18:00 y Viernes de 10:00 a 14:00 DGG Lunes de 10:00 a 13:00 y Miércoles de 10:00 a 13:00		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Física					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					

¹ 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/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

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.

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 que documentan 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.)

- Una prueba final escrita de teoría y problemas de toda la signatura (70% de la nota final). En dicha prueba los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas y la habilidad en la resolución de problemas y ejercicios propuestos.
- Controles optativos durante el curso, resolución de relaciones de problemas, 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 (30% de la nota final).
- La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria constará de una prueba escrita de teoría y problemas de toda la signatura (100% de la nota final). En dicha prueba los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas y la habilidad en la resolución de problemas y ejercicios propuestos.

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.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)



ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
FJGC Martes de 10:00 a 12:00 y de 17:00 a 19:00, Miércoles de 11:00 a 13:00 (1er cuatrimestre) ABV Lunes de 16:00 a 18:00 y Viernes de 10:00 a 14:00 DGG Lunes de 10:00 a 13:00 y Miércoles de 10:00 a 13:00	Google Meet o similar, PRADO, correo electrónico.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> • Tanto las clases teóricas como las prácticas serán presenciales o telemáticas en función de las directrices de la Universidad, la disponibilidad de espacio en las aulas y el criterio del profesor. Si las circunstancias así lo aconsejaren, será posible cambiar de modalidad presencial a no presencial o viceversa a lo largo del curso. • Las clases teóricas se impartirán en vivo, sea cual sea su modalidad, de forma que los alumnos puedan plantear sus dudas y comentarios sobre la marcha y estos puedan ser discutidos por el profesor. • Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se priorizará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar,...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...). • Se proporcionará material docente a través de PRADO. • La discusión de ejercicios se realizará a través de los foros de PRADO y en los talleres de problemas (bien presenciales, bien por videoconferencia). • Las tutorías personales se atenderán mediante PRADO, correo electrónico y/o videoconferencia. • Las plataformas descritas (Prado, Prado Examen, Google Meet, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso. 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> • El peso de la evaluación continua seguirá siendo del 30%. • El 70% restante consistirá en un examen, que se realizará de forma presencial o telemática según las circunstancias en ese momento, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento. El examen podrá tener un parte escrita y otra oral. 	
Convocatoria Extraordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> • La convocatoria extraordinaria consistirá en las mismas pruebas que la evaluación única final. 	
Evaluación Única Final	
<ul style="list-style-type: none"> • La evaluación única final consistirá en un examen de conocimientos teóricos y problemas a realizar preferentemente de forma presencial, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR en su momento. 	



ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

FJGC Martes de 10:00 a 12:00 y de 17:00 a 19:00,
Miércoles de 11:00 a 13:00 (1er cuatrimestre)
ABV Lunes de 16:00 a 18:00 y Viernes de 10:00 a 14:00
DGG Lunes de 10:00 a 13:00 y Miércoles de 10:00 a 13:00

Google Meet o similar, PRADO, correo electrónico.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases teóricas no presenciales se impartirán en vivo en el horario previsto por videoconferencia, a través de Google Meet o herramientas similares que dicte la UGR en su momento, que permitan la interacción con los estudiantes. Se primará la impartición sincrónica, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar,...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...).
- Se proporcionará material docente a través de PRADO.
- La propuesta, entrega y corrección de ejercicios se realizará a través de PRADO.
- La discusión de ejercicios se realizará a través de los foros de PRADO y en los talleres de problemas (por videoconferencia).
- Las tutorías personales se atenderán mediante PRADO, correo electrónico y/o videoconferencia.
- Las plataformas descritas (Prado, Prado Examen, Google Meet, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- Se incrementará el peso de la evaluación continua a un 50%.
- El 50% restante consistirá en un examen de forma telemática, que podrá tener una parte escrita y otra oral. Se hará siguiendo las instrucciones que sobre plataformas aconsejadas dictase la UGR en su momento.

Convocatoria Extraordinaria

- La convocatoria extraordinaria consistirá en las mismas pruebas que la evaluación única final.

Evaluación Única Final

- Se realizará un examen de forma telemática, que podrá tener una partes escrita y otra oral, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR en su momento.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)



