

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Radiactividad y Estructura y Reacciones Nucleares	Estructura y Reacciones Nucleares	4º	2º	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>J. Ignacio Porras Sánchez</li> <li>Pablo Torres Sánchez</li> </ul>			Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 129. Correos electrónicos: porras@ugr.es pablоторres@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			I. Porras: Lunes y Miércoles de 17 a 19, y Viernes, de 11 a 13 horas P. Torres: Lunes, Martes y Jueves de 9 a 11 horas		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Física					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Requisito: haber cursado las asignaturas de Física Cuántica y Física Nuclear y de Partículas. Se recomienda haber cursado la asignatura de Radiactividad y Aplicaciones.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Modelos Nucleares. Teoría de las reacciones nucleares. Tecnología Nuclear					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente  
 (cc) 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/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis
- CT2 Capacidad de organización y planificación
- CT3 Comunicación oral y/o escrita
- CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT6 Resolución de problemas
- CT7 Trabajo en equipo
- CT8 Razonamiento crítico
- CT9 Aprendizaje autónomo
- CT10 Creatividad
- CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas relacionadas con la estructura y las reacciones nucleares
- CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno relacionadas con la estructura y las reacciones nucleares
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos relacionados con la estructura y las reacciones nucleares
- CE6 Capacidad para elaborar proyectos de iniciación a la investigación científica en el ámbito de la física nuclear
- CE7 Capacidad de comunicar a la sociedad, con criterios éticos, los aspectos relacionados con la tecnología nuclear y sus aplicaciones
- CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas de estructura y reacciones nucleares

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

El alumno conocerá:

- los modelos de estructura nuclear básicos y las propiedades de los núcleos que describen
- los modelos básicos que describen las reacciones nucleares más importantes
- los experimentos fundamentales para la descripción de la estructura nuclear
- las reacciones nucleares básicas necesarias para entender los procesos relacionados con la tecnología nuclear y sus aplicaciones

El alumno será capaz de:

- resolver problemas relacionados con la estructura y las reacciones nucleares, implementando los modelos estudiados en programas de ordenador
- realizar experimentos sencillos de laboratorio relacionados con la estructura y las reacciones nucleares
- describir y comunicar las aplicaciones más importantes de la tecnología nuclear en la generación de energía, industria y medicina

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1: Modelos nucleares:



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

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

- 1.1. Modelo de capas: Potencial de campo medio. Valores esperados a uno y dos cuerpos.
- 1.2. Modelos colectivos: Modos superficiales y de fluctuación de densidad. Rotaciones y vibraciones nucleares.
- 1.3. Transiciones electromagnéticas. Probabilidades, estimaciones Weisskopf. Perfiles espectrales.

Tema 2: Reacciones nucleares.

- 2.1. Conceptos básicos: cinemática, secciones eficaces.
- 2.2. Desintegraciones nucleares alfa y beta.
- 2.3. Desarrollo multipolar de las secciones eficaces. Modelo óptico.
- 2.5. Modelo del núcleo compuesto. Reacciones directas.
- 2.6. Determinación experimental de reacciones nucleares: grandes instalaciones internacionales.

Tema 3: Aplicaciones de las reacciones nucleares. Física de neutrones. Fisión y fusión nucleares. Aplicaciones.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- Prácticas con ordenador.
- Prácticas de laboratorio: detección de radiación emitida en desintegraciones y reacciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- K. S. Krane, *Introductory Nuclear Physics*, John Wiley and Sons, 1988.
- M. A. Preston and R. K Bhaduri, *Structure of the Nucleus*. Addison Wesley, 1993.
- P.E. Hodgson. *Nuclear reactions and nuclear structure*. Clarendon Press, 1971.
- H.A. Bethe and P. Morrison, *Elementary Nuclear Theory* (2nd Edition). Dover, 2006.
- D. Bodansky, *Nuclear Energy: principles, practices and prospects*. Springer, 1996.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- A. Bohr and B.R. Mottelson, *Nuclear Structure*. Vols. I y II. World Scientific, 1998.
- A. deShalit and H. Feshback, *Theoretical Nuclear Physics: Nuclear Structure*. J Wiley and Sons, 1974.
- J. M. Eisenberg and W. Greiner, *Nuclear Theory*. Vols. 1, 2 y 3. Elsevier, 1988.
- K.L.G. Heyde, *Nuclear Shell Model*, Springer-Verlag 1990
- E, Segré, *Núcleos y Partículas*. Reverté 1972.
- D.F. Jackson. *Nuclear Reactions*. Methuen & Co 1970.
- W. Greiner, *Nuclear Models*, Springer.
- K. Grotz and H.V. Klapdor. The weak interaction in nuclear, particle and astrophysics. Adam Hilger 1990.
- K. Langanke, J.A. Maruhn, S.E. Koonin (Eds). Computational nuclear physics 1. Nuclear structure. Springer-Verlag 1991.
- H.F. Schopper. Weak interactions and nuclear beta decay. North-Holland 1966.
- P. Frobrich and R. Lipperheide. Theory of nuclear reactions. Claredon press 1996.
- R,J. Blin-Stoyle. Fundamental interactions and the Nucleus. North-Holland 1973.

ENLACES RECOMENDADOS

Tabla de núcleos interactiva:

<https://www.nndc.bnl.gov/chart/>

Datos nucleares de reacciones nucleares:



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

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

<https://www-nds.iaea.org/exfor/endl.htm>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases de teoría CT1—CT12, CE1—CE8
- Clases de problemas CT1—CT12, CE1—CE8
- Prácticas de ordenador CT1—CT12, CE1—CE8
- Exposición de trabajos (optativo) CT1—CT12, CE1—CE8

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

- La evaluación será continua y se realizará mediante ejercicios a resolver, prácticas de ordenador y trabajos realizados por los alumnos y expuestos en clase como seminarios, además de un examen final. En las diversas pruebas los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas.
- La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.
- La calificación del examen final constituirá el 50% de la nota y el 50% restante se evaluará según: participación en clase, entrega de trabajos y problemas, exposición de un seminario, controles periódicos orales o escritos, realización de prácticas, etc.
- Para los alumnos que no hayan realizado las pruebas durante el curso de la evaluación continua, en la convocatoria extraordinaria tendrán la posibilidad de realizar un examen similar al de la evaluación única final que supondrá el 100% de la nota.

#### 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”

- Evaluación única final. El alumno que, siguiendo la normativa de la UGR, se acoja a esta modalidad de evaluación, realizará un examen escrito de conocimientos sobre la teoría y las prácticas y resolución de problemas

#### 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)