

## ESTRUCTURA NUCLEAR Y REACCIONES NUCLEARES

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Radiactividad y Estructura y Reacciones Nucleares	Estructura y Reacciones Nucleares	4º	2º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enrique Ruiz Arriola</li> </ul>			Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear. Facultad de Ciencias. <a href="mailto:earriola@ugr.es">earriola@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Martes, miércoles y jueves, de 11 a 1		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Física			Grado en Medio Ambiente		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Es recomendable haber superado las materias correspondientes a los módulos de "Fundamentos Cuánticos" y "Estructura de la Materia"					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ol style="list-style-type: none"> <li>Modelos nucleares</li> <li>Teoría de las reacciones nucleares</li> <li>Aplicaciones de las reacciones nucleares. Tecnología Nuclear.</li> </ol>					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					



### **Transversales**

- 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

### **Específicas**

- 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 ENSEÑANZAS)**

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.

- Lección 1.1: El problema nuclear: Estructura y reacciones
- Lección 1.2: Factores de forma nucleares elásticos e inelásticos.
- Lección 1.3: Interacción n-n elástica e inelástica.
- Lección 1.4: Interacciones efectivas y Campo medio.
- Lección 1.5: Aproximación de partícula independiente (MPI): Resultados generales.
- Lección 1.6: Construcción de estados nucleares en el MPI
- Lección 1.7: Resultados cualitativos y cuantitativos en el MPI
- Lección 1.8: Modelos colectivos: Modos superficiales y de fluctuación de densidad
- Lección 1.9: Rotaciones y vibraciones nucleares
- Lección 1.10: Resonancias gigantes nucleares.

### Tema 2: Teoría de las reacciones nucleares.

- Lección 2.1: Transiciones. Secciones eficaces. Teoría de perturbaciones.
- Lección 2.2: Reacciones y desintegraciones electromagnéticas. Desintegración gamma. Multipolos
- Lección 2.3: Reacciones y desintegraciones débiles. Desintegración beta.
- Lección 2.4: Modelo óptico. Teoría de núcleo compuesto. Reacciones directas.
- Lección 2.5 Desintegración alfa.

### Tema 3: Aplicaciones de las reacciones nucleares. Tecnología nuclear.

- Lección 3.1: Física de neutrones.
- Lección 3.2: Fisión y fusión nucleares.
- Lección 3.3: Aplicaciones.

Prácticas con ordenador: Cálculo de Estructuras, Cálculo de reacciones.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- A. Bohr and B.R. Mottelson, *Nuclear Structure*. Vols. I y II. World Scientific, 1998.
- A. deSalit and H. Feshback, *Theoretical Nuclear Physics: Nuclear Structure*. John 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.
- Daphne F. Jackson. *Nuclear Reactions*. Methuen & Co 1970.
- P.E. Hodgson. *Nuclear reactions and nuclear structure*. Claredon press 1971.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- M. A. Preston and R. K Bhaduri, *Structure of the Nucleus*. Addison Wesley, 1993.
- K. S. Krane, *Introductory Nuclear Physics*, John Wiley and Sons, 1988.
- 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



<http://www.google.com>

## 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

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo cuatrimestre	Temas del temar	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1.1	3	1								
Semana 2	1.2	3	1								
Semana 3	1.3	3	1								
Semana 4	1.4	3	1								
Semana 5	1.5	3	1								
Semana 6	1.6	3	1								
Semana 7	1.7	2	1								
Semana 8	2.1	3	1								
Semana 9	2.2	3	1								
Semana 10	2.3	3	1								
Semana 11	2.4	3	1								
Semana 12	3.1	3	1								
Semana 13	3.2	3	1								
Semana 14	3.3	2	1								
Total horas		40	20								



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

La evaluación será continua y se realizará mediante exámenes de teoría y problemas, prácticas de ordenador y trabajos opcionales, en los que 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 70% de la nota y el 30% restante se evaluará, de forma complementaria, según: participación en clase, entrega de trabajos y problemas, controles periódicos orales o escritos

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.

