

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
FI6012	Introducción a la Física Nuclear			
Nombre en Inglés				
Introductory Nuclear Physics				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1,5	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>FI2002 - Electromagnetismo</li> <li>MA2002 – Calculo Avanzado y Aplicaciones</li> </ul>			Optativo	
<b>Competencias a las que tributa el curso</b>				
<p>CE1: Aplicar los conceptos básicos de la física para la descripción y modelamiento de fenómenos en las diversas áreas de la disciplina.</p> <p>CE2: Formular y resolver ecuaciones que permiten describir y predecir el comportamiento de sistemas físicos, utilizando herramientas matemáticas y/o numéricas.</p> <p>CE3: Discriminar límites de aplicabilidad de las distintas teorías de la física.</p> <p>CE4: Evaluar la relevancia de los distintos factores que intervienen en la descripción de un fenómenos físicos.</p> <p>CG3: Gestionar su auto-aprendizaje en el desarrollo del conocimiento de su profesión, adaptándose a los cambios del entorno.</p>				
<b>Propósito del curso</b>				
<p>Asignatura introductoria enfocada al estudio de fenómenos físicos que ocurren en el interior del núcleo atómico. Muchos de estos procesos se dan en dominios espaciales del orden de una millonésima de nanómetros, pero que sin embargo involucran energías de miles o millones de veces mayores a las atómicas y moleculares. El estudio de estos fenómenos es fundamental para comprender la constitución de la materia, los principios físicos que rigen sus transformaciones, así como también para comprender tecnológicas basadas en estos procesos.</p>				
<b>Resultados de Aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer la naturaleza de las interacciones nucleares, siendo capaz de hacer estimaciones numéricas características de fenómenos que involucran el núcleo atómico y partículas sub atómicas .</li> <li>Reconocer y aplicar leyes de decaimiento nuclear para el cálculo de tasas energéticas.</li> <li>Aplicar la notación de Dirac para la representación y descripción de sistemas cuánticos.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
Clases expositivas (cátedra) y clases auxiliares con resolución de problemas ilustrativos. Trabajo personal mediante la resolución de problemas, complementarios a las actividades lectivas.	<p>Las instancias de evaluación contemplan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control escrito</li> <li>• Tareas</li> <li>• Examen</li> <li>• Actividades expositivas.</li> </ul> <p>La ponderación a cada instancia de evaluación queda a criterio del profesor del curso.</p>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Generalidades	2
Contenidos	Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
El núcleo atómico: unidades, tamaños, energías, isótopos, nomenclatura, decaimientos e inestabilidad. Utilización de la tabla de isótopos; exceso de masa. Energía de separación; características de la interacción internuclear; saturación, alcance, Q de reacción.	Maneja nomenclatura que permite la caracterización de sistemas y procesos nucleares. Estima numéricamente magnitudes asociadas a estos fenómenos.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Formula de masa:	2
Contenidos	Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
Formula de masa para núcleos atómicos; estabilidad; gas de Fermi; problemas abiertos.	Calcula masas nucleares y evalúa factibilidad de procesos de fisión o fusión nuclear.	



Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Decaimiento	4
Contenidos	Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
Decaimiento radiactivo: vida media, semi-vida; decaimiento multimodal, branching ratios, estimaciones. Decaimiento secuencias (doble y múltiple), producción de material radioactivo, secciones eficaces y camino libre medio. Ecuaciones acopladas en decaimientos. Decaimiento beta: energías, relación con fórmula de masa; modelo de Fermi; casos e-e/e-o/o-o; E.C. y beta. Decaimiento alfa: efecto túnel, fenomenología y fórmula de Geiger-Nutal; estimaciones. Cálculo de factor de Gamow (detalle). Emisiones gamma: momentos multipolares, espectros, etc.	Plantea y resuelve procesos de decaimiento radiactivo considerando pocos componentes. Aplica la fórmula de masas para evaluar factibilidad de procesos de decaimiento.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Reactores nucleares	2
Contenidos	Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
Principios; tipos de reactores; combustibles; nuevas tendencias.	Reconoce los principios de un reactor nuclear, control de potencia, moderación y combustibles.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Scattering de electrones	3
Contenidos	Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
Scattering de Rutherford y Mott; factor de forma; distribución de carga en el núcleo.	Reconoce el rol de aceleradores de partículas para obtener información sobre la estructura del núcleo atómico. Identifica aspectos de la distribución de cargas.	



Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Modelos del núcleo	4
Contenidos	Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
Fenomenología sobre la estructura del núcleo atómico. Números mágicos. Modelo de capas: oscilador, acoplamiento spin-orbita, paridad, momentum angular. Momentos cuadrupolares; modelo de Nilsson. Modelo de partícula independiente. Hartree- Fock.	Identifica modelos nucleares para la descripción del estado fundamental.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Reacciones nucleares	2
Contenidos	Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
Reacciones directas, de núcleo compuesto, de captura, fusión, ruptura, etc. El potencial óptico.		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
	La interacción NN:	
Contenidos	Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
Propiedades, el deuterón; comportamiento en función de la energía. Estructura sub-hadronica e interacciones.		

Bibliografía General
1] Introductory Nuclear Physics - Samuel Wong; [2] Particles and Nuclei - Povh, Rith, Scholz & Zetsche (Springer); [3] Nuclear and Particle Physics - WSC Williams (Oxford Science Publ); [4] Introduction to Nuclear Reactions - C A Bertuliani and P Danielewicz (IOP Publ)