

FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS (FIS-381)

Docente: Dr. Marcelo Ramírez

Gestión:I-2013

INTRODUCCIÓN: El curso de Física Nuclear y de Partículas es impartido a estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Física y es de duración semestral. Los estudiantes durante los cursos de Física Moderna I y II adquirieron los conceptos fundamentales para encarar las diferentes especialidades de la Física Moderna tales como Mecánica Cuántica, Física del Estado Sólido, Mecánica Estadística, Física Nuclear y de Partículas, Astrofísica, etc. El curso está dividido en seis partes que comprenden temas tales como la utilización de las constantes físicas universales y unidades en Física Nuclear, conceptos básicos nucleares, estructura nuclear, interacción de la radiación con la materia, radiactividad, reacciones nucleares y elementos de Física de Partículas.

OBJETIVO GENERAL: Esta materia constituye una introducción a la Física, Nuclear y de Partículas por lo que la prioridad es que los estudiantes puedan tener una base adecuada para que puedan encarar tanto aspectos formales como prácticos o de aplicación de esta parte de la Física..

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Las metas que se trazaron para el presente curso se pueden resumir de la siguiente manera:

- Familiarizar a los estudiantes con las magnitudes y unidades de uso corriente en Física Nuclear a la nomenclatura específica que se utiliza en temas relacionados con la Física de Radiaciones.
- Proveer a los estudiantes de una idea clara acerca del surgimiento de la Física Nuclear y de Partículas.
- Analizar la importancia de los diferentes modelos nucleares y su relación con lo que constituye la estructura de la materia.
- Repasar y profundizar en lo concerniente a la interacción de la radiación con la materia.
- Introducir el concepto de radiación neutrónica y su importancia en la Física Nuclear.
- Conocer los métodos de detección de los diferentes tipos de radiación.
- Comprender claramente el concepto de decaimiento radiactivo, sus implicaciones físicas y su rol en el desarrollo de la Física Moderna.
- Analizar críticamente las aplicaciones de la radiactividad y sus diferentes usos.
- Tener los conceptos fundamentales de Protección Radiológica, para que de esa manera se adquiera conciencia de los beneficios y riesgos que implica el uso de radiaciones.
- Poseer conocimientos básicos de radiobiología con el fin de que puedan distinguir los efectos que producen las radiaciones ionizantes en los diferentes organismos vivos.
- Adquirir nociones de la legislación radiológica del país y la institución reguladora de estas normas.
- Tener en claro el concepto de sección eficaz en reacciones nucleares.
- Distinguir con claridad los diferentes tipos de reacciones nucleares.
- Tener una base elemental de los conceptos y métodos que se utilizan en Física de Partículas.
- Clasificar los diferentes tipos de partículas con base a sus diferentes propiedades físicas.

- Conocer las implicaciones del estudio de Física de Partículas especialmente en lo concerniente a Astrofísica.
- Tener las bases para la comprensión de tópicos de actualidad tanto de Física Teórica como Experimental.
- Ser capaces de comprender y desarrollar un tópico y poder expresarlo tanto de manera escrita como oral.

PROGRAMA ANALÍTICO

Capítulo I INTRODUCCIÓN

Breve reseña histórica de la Física Nuclear. Surgimiento del concepto de núcleo. Características nucleares. Unidades y nomenclatura.

Capítulo II ESTRUCTURA NUCLEAR

Elementos de Mecánica Cuántica. Energía de enlace nuclear. Modelos nucleares. Niveles de energía de los núcleos

Capítulo III INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN CON LA MATERIA

Radiación electromagnética. Interacción de partículas cargadas con la materia. Neutrones y su interacción con la materia. Detección de radiaciones,

Capítulo IV DECAIMIENTO RADIATIVO

Radiactividad. Decaimientos gamma, alfa y beta. Aplicaciones de la radiactividad.

Capítulo V REACCIONES NUCLEARES

Aplicación de las leyes de conservación. Clasificación de reacciones nucleares. Secciones eficaces. Núcleos compuestos. Reacciones directas. Fisión y fusión.

Capítulo VI PARTÍCULAS ELEMENTALES

El surgimiento de la Física de Partículas: hadrones y el modelo estándar. Relatividad y antipartículas. Simetrías y leyes de conservación. Interacciones y diagramas de Feynman.

PRÁCTICAS: Se tiene prevista una visita al Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear con el fin de conocer las actividades que realiza esta institución y que los estudiantes puedan realizar una práctica experimental.

HORARIO: La carga horaria comprende 4 horas académicas por semana, las mismas que se detallan en el horario:

- Lunes: 12:00 – 14:00 (Sala audiovisual).
- Miércoles: 13:00 – 15:00 (Sala audiovisual).
- Viernes 14:00 – 16:00 (Sala audiovisual)(*)

(*) Este horario se utilizará en caso de necesitarse de clases adicionales y/o recuperatorias.

EVALUACIÓN:

- 2 Exámenes parciales(*) 25% c/u50%
- Examen final.....35%
- Práctica en el IBTEN..... 5%
- Seminario.....10% (+)

(*) La materia para los exámenes parciales es acumulativa

(+) El seminario será de temas de actualidad de Física Nuclear y de Partículas y debe ser presentado en forma escrita y defendido oralmente (de preferencia en idioma inglés).

PLANIFICACIÓN: Las actividades están planificadas de acuerdo al siguiente cronograma:

- Primer parcial.....miércoles 10 de abril.
- Segundo parcial.....miércoles 12 de junio.
- Recuperatorio(*).....lunes 17 de junio.
- Examen final.....miércoles 19 de junio.
- Visita y práctica en el IBTEN.....lunes 3 de junio.
- Seminario.....lunes 10 de junio.
- Entrega de notas.....viernes 21 de junio.

(*) El recuperatorio reemplaza la nota de uno de los parciales y es de toda la materia avanzada.

CRONOGRAMA DE AVANCE DE MATERIA

Mes/Capítulo	1	2	3	4	5	6
Febrero						
Marzo						
Abril						
Mayo						
Junio						

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad/Mes	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Inicio de gestión	4				
Visita profesores polacos	22-26				
Nuclear Data Conference (ND2013). NY-USA		4-8			
Primer parcial			10		
Advanced Computational and Experimental Techniques in Nonlinear Dynamics (Cusco-Perú)				6-17	
Workshop on XRF. La Paz				27-31	

Visita al IBTEN					3
Seminario					10
Segundo parcial					12
Recuperatorio					17
Examen final					19
Entrega de notas					21

BIBLIOGRAFÍA:

- *“Elements of Nuclear Physics”*. W.F. Meyerhof. McGraw-Hill. 1967.
- *“Nuclear and Particle Physics”*. W.E. Burcham & M. Jobes. Pearson. 1995.
- *“An Introduction to Nuclear Physics”*. W.N. Cottingham & D.A. Greenwood. Cambridge University Press, 2a Ed. 2004.
- *“The Physics of Radiology”*. Johns/Cunningham. Thomas Books, 4ta. Ed. 1983.
- *“Radiation Detection and Measurement”*. G. F. Knoll. John Wiley & sons, 1980.
- *“Léxico de Términos Nucleares”*. Publicaciones Científicas de la Junta de Energía Nuclear de España, 1973.
- *“Física Nuclear Recreativa”*. K. Mujin. Mir, 1988.
- *“Physics for Radiation Protection”*. J. F. Martin. John Wiley & sons, 2000.
- Consultas en el website de la Agencia Internacional de Energía Atómica: <http://www.iaea.org> y del IBTEN: <http://www.ibten.gob.bo/portal/index.php>