

# **FÍSICA DE LAS RADIACIONES**

Docente: Dr. Marcelo Ramírez

Website: <http://www.fiumsa.edu.bo/docentes/mramirez/>

Gestión: 2015

**INTRODUCCIÓN:** El curso de Física de Radiaciones es impartido a estudiantes de la Carrera de Tecnología Médica dependiente de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud y es de duración anual. Los estudiantes durante el curso preafacultativo tuvieron un curso de Física que comprendía Mecánica y Termodinámica. El curso está dividido en 5 partes que comprenden temas tales como la utilización del Sistema Internacional de Unidades, el análisis dimensional, el concepto de medida y error; la Física de las ondas y sus aplicaciones en acústica; la Física de las radiaciones no ionizantes; elementos de Física Nuclear y radiaciones ionizantes; conceptos fundamentales de Protección Radiológica; y principios básicos de la utilización de radiaciones en Medicina. Las dos últimas partes del curso son las más importantes y a las que se dedicará un mayor tiempo; sin embargo, cabe señalar que las tres primeras partes son esenciales para una comprensión adecuada del resto del curso.

## **I.**

ASIGNATURA: Física de las Radiaciones.

CARRERA: Radiología.

GESTIÓN: 2015.

TIPO DE ASIGNATURA: Teórico-Práctica.

DURACIÓN: Anual.

HORAS TEÓRICAS: 3 horas/semana x 34 semanas = 102 horas.

HORAS PRÁCTICAS: 1 hora/semana x 34 semanas = 34 horas.

OTRAS ACTIVIDADES. = 14 horas

**TOTAL: 150 horas**

**II. OBJETIVO GENERAL:** Esta materia constituye una introducción a la Física, pero no desde el punto de vista clásico, como generalmente ocurre en este tipo de cursos, sino más bien desde una óptica pragmática, en el sentido de que se tratarán temas directamente relacionados con la Carrera que siguen los estudiantes que cursarán esta materia. Por tanto, el objetivo general de la materia es el de proporcionar a los estudiantes un conocimiento global de la Física relacionada con su campo de acción.

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

- Se pretende que los estudiantes de Tecnología Médica adquieran y/o refuercen los conocimientos esenciales de la Física para la mejor comprensión de los fenómenos biológicos, biofísicos, bioquímicos y por sobre todo los concernientes al trabajo médico con radiaciones.
- Familiarizar a los estudiantes con las magnitudes y unidades del Sistema Internacional, dando énfasis a la nomenclatura específica que se utiliza en temas relacionados con la Física de Radiaciones.
- Enfatizar en aspectos relacionados a la Física Moderna pues esta constituye la base de la Radiología.
- Estudiar con cierto detalle los aspectos relacionados a la estructura de la materia.
- Que los estudiantes tengan claras las cuestiones referentes al modelo atómico planetario, pues aunque éste no sea el más correcto, describe de una manera aceptable los fenómenos que ocurren a ese nivel.
- Proporcionar nociones básicas de Física Nuclear para que puedan ser comprendidos fenómenos tales como el decaimiento radiactivo, la utilización de radioisótopos, etc.



## **Capítulo V PRINCIPIOS FÍSICOS DEL EMPLEO DE LAS RADIACIONES EN MEDICINA Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

Física del diagnóstico radiológico: imágenes radiográficas, tomografía, mamografía, control de calidad. Física de la radioterapia: planificación de tratamientos con haces simples o combinados. Medicina nuclear: utilización de radioisótopos. Efectos biológicos de las radiaciones. Elementos de Protección Radiológica: filosofía de la protección radiológica, concepto de dosis absorbida y dosis equivalente. Legislación en protección radiológica.

**IV. PROGRAMA DE PRÁCTICAS:** Semanalmente se asigna una hora para la resolución de problemas ligados con la materia avanzada. Adicionalmente, en la parte correspondiente a Protección Radiológica, los 1° mejores estudiantes realizarán prácticas en las instalaciones del Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear.

**V. PLAN TEMÁTICO:** La carga horaria comprende 4 horas académicas por semana, las mismas que se detallan en el horario:

- Lunes: 17:00 – 19:00 (Aula A Piso 11 Fac. Medicina).
- Miércoles: 17:00 – 19:00 (Aula A Piso 11 Fac. Medicina).

La forma de enseñanza comprende clases magistrales, prácticas y participación activa de los estudiantes ya sea de forma individual o grupal.

### **VI. EVALUACIÓN:**

- 4 Exámenes parciales (\*) 15% c/u .....60%
- Examen final.....20%
- Prácticas.....10%
- Exposición de paneles.....10%

(\*) La materia para los exámenes parciales es acumulativa

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

- Primer parcial.....miércoles 15 de abril.
- Segundo parcial.....miércoles 17 de junio
- Tercer parcial.....miércoles 9 de septiembre
- Exposición de paneles (\*)...viernes 23 de octubre.
- Cuarto parcial..... miércoles 11 de noviembre.
- Recuperatorio(\*\*).....miércoles 18 de noviembre.
- Examen final.....miércoles 25 de noviembre.
- Segundo turno(\*\*\*).....martes 1 de diciembre.
- Entrega de notas.....miércoles 2 de diciembre.

(\*) La exposición de paneles será pública y corresponderá a un trabajo grupal sobre aspectos de actualidad de la Física de Radiaciones. Los grupos, deben presentar un informe escrito de su trabajo y defender el mismo oralmente previamente y durante la presentación pública.

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

(\*\*\*) Solamente se habilitan al examen de segundo turno aquellos estudiantes que hayan obtenido una calificación mayor o igual a 45%. En caso de que el estudiante aprobase esta instancia, su nota final será de 51%.

## VII. CRONOGRAMA DE AVANCE DE MATERIAS

Mes/Capítulo	1	2	3	4	5
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					

## VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad/Mes	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inicio de gestión	18										
Primer parcial			15								
Hands-on e-beam			20-24								
Asignación de proyectos				20							
Preparación de proyectos											
Segundo parcial					17						
Workshop ACETND							10-14				
Tercer parcial								9			
XI Curso Boliviano de Sistemas Complejos									26-30		
Presentación de paneles y defensa de proyectos									23		
Cuarto parcial										11	
Recuperatorio										18	
Examen final										25	
Visita al IBTEN										27	
Segundo turno											1
Entrega de notas											2

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- *Física para biología, medicina, veterinaria y farmacia.* M. Ortuño Ortín. Crítica, 1996.
- *Física para las Ciencias de la Vida y de la Salud.* MacDonald/Burns. Fondo Educativo Interamericano, 1978.
- *Biofísica.* A.S. Frumento. Mosby/Doyma Libros, 1995.
- *Física para las ciencias de la vida.* A. H. Cromer. Reverté, 1ra. Ed. 1974, 2da. Ed. 1994.
- *Fundamentos de física.* F. J. Blatt. Prentice Hall, 3ra. Ed. 1991.
- *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.
- *Medical physics*. J. R. Cameron/J. G. Skofronick. John Wiley & sons, 1978.
- *La física en la medicina*. M. C. Piña Barba. Fondo de cultura económica, 1995.
- *Consultas en el website de la Agencia Internacional de Energía Atómica:*  
<http://www.iaea.org>
- *Radiation oncology physics: a handbook for teachers and students*. E. B. Podgorsak (editor). IAEA, 2005.
- *Safety series N°107: radiation safety of gamma and electron irradiation facilities*. International Atomic Energy Agency, 1992.
- *Safety series N°102: Recommendations for the safe use and regulation of radiation sources in industry, medicine, research and teaching*. International Atomic Energy Agency, 1990.
- *Safety series N°88: Medical handling of accidentally exposed individuals*. International Atomic Energy Agency, 1988.
- *Manual de Derecho Nuclear: legislación de Aplicación*. C. Stoiber, A. Cherf, W. Tonhauser & M.L. Vez Carmona. OIEA. 2012.
- Sitio web IBTEN <http://www.ibten.gob.bo/portal/index.php>