



1) NOMBRE DE CADA CURSO O ACTIVIDAD CURRICULAR

A) FÍSICA MÉDICA

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante por semana	Créditos
7 u 8	5	0	5	10

C) OBJETIVOS DEL CURSO

Objetivos generales	Que el alumno comprenda y maneje adecuadamente las propiedades físicas que han sido aprovechados por la ciencia médica para el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías. Al finalizar el curso el estudiante será capaz de manejar con propiedad los conceptos básicos de la interrelación de la biología con la física.	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Radiología	Entender las propiedades físicas y químicas de la radiactividad que son de utilidad biomédica y para diagnóstico clínico. El alumno entenderá también los mecanismos moleculares y fisiológicos de los que el uso de la radiactividad permite obtener información biomédica y así como su interpretación.
	2. Resonancia	Que el alumno comprenda las propiedades físicas del momento magnético nuclear y de la radiofrecuencia que son de utilidad biomédica en el diagnóstico clínico. El alumno entenderá también los procesos fisiopatológicos que el uso de la resonancia magnética permite analizar.
	3. Electromagnetismo	Que el alumno maneje con solvencia las propiedades celulares que permiten que fenómenos electromagnéticos establezcan el diagnóstico de diversas patologías. El alumno comprenderá los procesos fisiológicos y la interpretación de la información que se obtiene de la utilización de estos fenómenos electromagnéticos.
	4. Terapéutica físico-médica	El alumno deberá manejar con solvencia las propiedades físicas que permiten el tratamiento de diversas patologías. De igual manera el alumno comprenderá algunos de los procesos fisiopatológicos que pueden ser tratados utilizando la física.
5. Tópicos de frontera en Física Médica	El alumno será introducido investigaciones recientes cuyo objetivo es el aprovechamiento de la física en procesos biomédicos. Se dará énfasis al proceso que toda investigación en física médica debe seguir y a la ética que todo proceso de investigación debe guardar.	

D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

5h/semana, 16 semanas: 80 h/semestre

Unidad 1 Radiología	20 h
Tema 1.1 Conceptos básicos Radiactividad	5 h



	1.1.1 Isótopos 1.1.2 Decaimiento radioactivo 1.1.3 Radiactividad 1.1.4 Radiación electromagnética 1.1.5 Toxicidad radiactiva	
Tema 1.2 Aplicaciones biomédicas de la radiactividad		15 h
	1.2.1 Marcaje de proteínas y radiotrazadores 1.2.2 Datación radiométrica 1.2.3 Pruebas bioquímicas radiactivas 1.2.4 Rayos X 1.2.5 Tomografía CAT 1.2.6 Tomografía PET 1.2.7 Tomografía ESPECT	
Lecturas y otros recursos	Artículos científicos	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente a pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado biofísico de cada uno de los conceptos. Discusión de artículos relacionadas y de casos de estudio	
Actividades de aprendizaje	Lecturas complementarias para reforzar conocimientos	

Unidad 2. Resonancia		10 h
Tema 2.1 Conceptos básicos de Resonancia		3 h
	2.1.1 Resonancia 2.1.2 Oscilación armónica 2.1.3 Frecuencia de resonancia	
Tema 2.2 Aplicaciones Biomédicas de la Resonancia		7 h
	2.2.1 Resonancia Magnética Nuclear 2.2.2 Resonancia Magnética Nuclear funcional 2.2.3 Resonancia Magnética Nuclear espectroscópica	
Lecturas y otros recursos	Artículos científicos.	
Métodos de enseñanza	Introducción detallada frente a pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado biofísico de cada uno de los conceptos. Discusión de casos de estudio y de artículos relacionados con los temas de esta unidad.	
Actividades de aprendizaje	Lecturas complementarias para reforzar conocimientos	

Unidad 3. Electromagnetismo		18 h
Tema 3.1 Conceptos básicos de Bioelectricidad		3 h
	2.1.1 Potencial de acción y neurotransmisión 2.1.2 Actividad sináptica 2.1.3 Potenciales de campo	
Tema 3.2 Aplicaciones Biomédicas de Electromagnetismo		15 h
	3.2.1 Electroencefalograma 3.2.2 Electrocardiograma 3.2.3 Magnetoencefalograma 3.2.4 Ultrasonografía 3.2.5 Espectroscopía de Infrarrojo cercano 3.2.6 Señal óptica evocada (EROS) 3.2.7 Citometría de flujo y FACS	
Lecturas y otros recursos	Artículos científicos y de divulgación relacionados. Transmisión de video clips con contenido relacionado a esta unidad.	



Métodos de enseñanza	Introducción detallada frente a pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis en el significado fisiológico de los conceptos. Discusión de casos de estudio y artículos científicos relacionados.
Actividades de aprendizaje	Lecturas complementarias para reforzar conocimientos.

Unidad 4. Terapéutica fisico-médica		22 h
Tema 4.1 Introducción		2 h
Tema 4.2 Tratamientos y control de patologías		20 h
	4.2.1 Radioterapia 4.2.2 Quimioterapia radioactiva 4.2.3 Estimulación Magnética Transcraneal 4.2.4 Desfibrilación 4.2.5 Neuroprótesis 4.2.6 Interfaces cerebrales 4.2.7 Optogenética	
Lecturas y otros recursos	Artículos científicos.	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente a pizarrón de cada uno de los temas y discusión de artículos y casos de estudio.	
Actividades de aprendizaje	Lecturas complementarias para reforzar conocimientos.	

Unidad 5. Tópicos de frontera en Física Médica		10 h
Tema 5.1 Discusión y exposición de artículos de frontera en Física Médica		10 h
	5.1.1 Avances de la Física Médica	
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Introducción detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos y discusión de artículos recientes de Física médica	
Actividades de aprendizaje	Presentación y discusión de artículos novedosos de Física médica de frontera	

E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Análisis de textos científicos y técnicos
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Elaboración y/o presentación	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial	1	Unidades 1	20%
Segundo examen parcial	1	Unidades 2-3	20%
Tercer examen parcial	1	Unidades 4	20%
Examen Ordinario	1	Unidades 1-4	20%
Participación continua	1	Unidades 1-5	20%
TOTAL			100%



G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

Cherry SR, Sorenson J, Phelps M (2003) *Physics in Nuclear Medicine, 3rd edition*. Elsevier (Imprint Saunders), Philadelphia, PA. USA

Bushberg JT, Seibert A *et al.* (2001) *The Essential Physics of Medical Imaging, 2nd edition*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA. USA

US National Research Council and US Institute of Medicine Committee (2007) *Advancing Nuclear Medicine Through Innovation*. US National Academies Press. Washington, DC. USA

Kufe DW *et al.* (2006) *Cancer Medicine, 7th edition*. PMPH (imprint BC Decker). Philadelphia, PA. USA

Purves D *et al.* (2008) *Neuroscience, 4th edition*. Sinauer Associates, Sunderland, MA. USA

Ashley EA & Niebauer J (2004) *Cardiology Explained*. Remedica, London. UK

Siege GJ, Albers RW, Brady S, Price D (2006) *Basic Neurochemistry: Molecular, Cellular and Medical Aspects*. Elsevier Academic Press. Burlington, MA. USA

Dornhege G, Millan JR *et al.* (2007) *Toward Brain-Computer Interfacing (Neural Information Processing)*. The MIT Pres, Cambridge, MA. USA