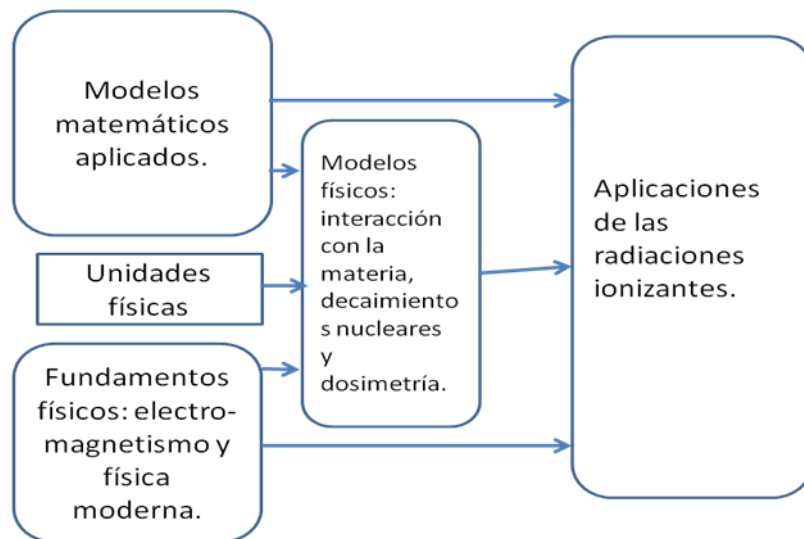


UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO										
NOMBRE DE LA ENTIDAD:		CAMPUS LEÓN; DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS								
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Licenciatura en Física								
NOMBRE DE LA MATERIA:		Física de Radiaciones					CLAVE:		PFFR-05	
FECHA DE ELABORACIÓN:		30 de Junio de 2010					HORAS/SEMANA/SEMESTRE			
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:										
		Modesto Antonio Sosa Aquino, José de Jesús Bernal Alvarado								
PRERREQUISITOS:						TEORIA:		2		
CURSADA Y APROBADA:		Ninguno				PRÁCTICA:		2		
CURSADA:		Ninguno				CRÉDITOS:		6		
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA		FORMATIVA	X	METODOLÓGICA				
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:		ÁREA BÁSICA		ÁREA GENERAL		ÁREA PROFESIONAL	X			
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:		CURSO	X	TALLER		LABORATORIO		SEMINARIO		
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:		OBLIGATORIA		RECURSABLE		OPTATIVA	X	SELECTIVA		
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		NO	X	SI						
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los conceptos básicos de la física de radiaciones.</li> <li>• Conocer las diferentes aéreas de investigación modernas en la interacción de la radiación con la materia.</li> <li>• Aplicar modelos biofísicos al estudio de problemas modernos en esta disciplina.</li> </ul>										

CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.
<p>La materia de Biofísica contribuye a las competencias en los siguientes puntos:</p> <p>M5. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.</p> <p>M6. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales.</p> <p>M9. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito multidisciplinario de la física, identificando hipótesis y conclusiones.</p> <p>M11. Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.</p>

**PRESENTACIÓN DE LA MATERIA**



**Figura 1:** Diagrama a bloques de la red de conocimientos de la materia. Se muestra el camino conceptual para la construcción del conocimiento y las interrelaciones entre los temas.

Se presenta una visión profunda y completa de la física de las radiaciones ionizantes como base para un trabajo detallado y preciso de dosimetría. Entre los objetivos de la asignatura está la descripción los distintos tipos de radiaciones ionizantes y su incidencia en la vida cotidiana y la tecnología.

Al finalizar el curso, el alumno conocerá los procesos físicos que determinan la interacción de la radiación con la materia, los procesos que originan la emisión radiactiva y la producción de rayos-X, los fundamentos de la dosimetría y las técnicas más comunes de medición de la dosis.

**RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Se recomienda cursar previamente física moderna, electricidad y magnetismo así como ecuaciones diferenciales. Esta materia está pensada para los interesados en continuar por la línea de aplicaciones multidisciplinarias asociadas con temas biológicos, bioquímicos o biomédicos.

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	1. Desintegración Radiactiva	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	10 horas
--	------------------------------	---	----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer la estructura nuclear y los diferentes tipos de decaimiento del núcleo atómico.	1. Conceptos básicos de la estructura nuclear  2. Estabilidad nuclear y la radiactividad <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Procesos de desintegración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender textos científicos.</li> <li>• Capacidad de análisis de información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntualidad en la entrega de tareas.</li> <li>• Responsabilidad, orden y limpieza en la elaboración de tareas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase.</li> <li>• Exposición de temas frente al grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Examen</li> </ul>

	radiactiva <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Decaimiento alfa</li> <li>○ Decaimiento beta</li> <li>○ Decaimiento gamma</li> <li>○ Otros tipos de decaimientos radiactivos</li> </ul>				
	3. Reacciones nucleares				

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	<b>2. Radiaciones ionizantes y No ionizantes</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	10 horas
--	--	---	----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer y clasificar las radiaciones.  Identificar las radiaciones ionizantes  Identificar las radiaciones no ionizantes	2.1 ¿Qué es radiación ionizante? 2.2 Radiación electromagnética no ionizante 2.3 Aplicaciones médicas de la radiación electromagnética no ionizante 2.3.1 Luz visible 2.3.2 Radiación infrarroja 2.3.3 Microondas y radiofrecuencias 2.3.4 Ultrasonido 2.3.5 Termoterapia 2.3.6 Resonancia magnética 2.3.7 Radiación ultravioleta 2.4 Clasificación de las radiaciones ionizantes 2.4.1 Rayos-X 2.4.2 Rayos gamma 2.4.3 Partículas cargadas 2.4.4 Neutrones 2.5 Descripción de campos de radiaciones ionizantes 2.6 Variables estocásticas en el contexto de Física de Radiaciones 2.7 Fluencia de partículas 2.7.1 Tasa de fluencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sintetizar y analizar de información compleja</li> <li>• Buscar información en internet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad para entregar trabajos y tareas.</li> <li>• Compartir y discutir información científica.</li> <li>• Actitud crítica y mente abierta para seleccionar información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase.</li> <li>• Ejercicios en pizarrón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Examen</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	<b>3. Interacción de la Radiación con la Materia</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	10 horas
--	--	---	----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer la física de la interacción de la radiación con la materia.	3.1 Colisiones de partículas cargadas y átomos 3.1.1 Radiación Cerenkov 3.1.2 Colisiones con el núcleo atómico 3.2 Poder de frenado 3.2.1 Fórmula de Bethe para el poder de frenado 3.2.2 Poder de frenado y dispersión electrón-electrón 3.2.2 Poder de frenado y dispersión positrón-electrón 3.3 Dispersión elástica en el campo coulombiano 3.4 Máxima energía transferida 3.5 Dependencia de la velocidad para partículas pesadas y rápidas 3.6 Corrección por efecto de la densidad 3.7 Poder de frenado radiativo másico 3.7.1 Poder de frenado radiativo másico para electrones 3.8 Cesión de radiación 3.9 Interacciones de rayos gamma y X con la materia 3.10 Interacción de neutrones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimar magnitudes físicas.</li> <li>• Sintetizar y analizar información compleja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión y participación en grupo.</li> <li>• Apertura a la crítica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase.</li> <li>• Ejercicios en pizarrón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Examen</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	4. Cantidades Empleadas para Describir la Interacción de la Radiación Ionizante con la Materia	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	10 horas
--	--	---	----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer y manejar fluidamente la terminología referente a las unidades de medida en el tema de la interacción radiación-materia.	4.1 Unidades de radiación 4.2 Detección y medida de las radiaciones ionizantes 4.3 Kerma 4.3.1 Relación entre el kerma y la fluencia de energía de fotones 4.3.2 Tasa de kerma 4.4 Dosis Absorbida 4.5 Exposición 4.6 Factor W 4.6.1 Factor W y relación de la exposición con la fluencia de energía 4.7 Efectividad biológica relativa 4.8 Transferencia lineal de energía y factor de calidad 4.9 Dosis equivalente 4.10 Dosis efectiva	Comprensión de textos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer correctos hábitos de estudio.</li> <li>• Discusión y participación en grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en clase.</li> <li>• Ejercicios en pizarrón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Examen</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	5. Atenuación Exponencial	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	10 horas
--	---------------------------	---	----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Resolver problemas matemáticos	5.1 Atenuación exponencial simple 5.2 Atenuación exponencial para varios modos de absorción 5.3 Atenuación de haz angosto 5.4 Factor de buildup de fotones 5.5 Aproximaciones empíricas del factor de buildup	Comprender textos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discusión y participación en grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en clase.</li> <li>Ejercicios en pizarrón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas</li> <li>Examen</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	6. Partículas Cargadas y Equilibrio de Radiación	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	10 horas
--	--	---	----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Conocer los conceptos relevantes a:	6.1 Equilibrio de radiación 6.2 Equilibrio de radiación y campos eléctricos y magnéticos 6.3 Equilibrio de partículas cargadas 6.4 Dosis absorbida y kerma 6.5 Dosis absorbida y exposición 6.6 Técnicas de medición de la dosis	Redacción de textos científicos. Elaborar reportes y resúmenes científicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceptación de crítica.</li> <li>Discusión y participación en grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en clase.</li> <li>Ejercicios en pizarrón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas</li> <li>Examen</li> <li>Proyecto escrito.</li> </ul>

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	7. Aplicaciones de las Radiaciones Ionizantes	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	4 horas
--	---	---	---------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
Analizar y proponer soluciones a problemas complejos con los métodos de la física	7.1 Fuentes de radiación natural 7.2. Fuentes de radiación artificial 7.3 Introducción a la protección radiológica 7.4 Aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes	Redacción de textos científicos.  Elaborar reportes y resúmenes científicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceptación de crítica.</li> <li>Discusión y participación en grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en clase.</li> <li>Ejercicios en pizarrón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas</li> <li>Examen</li> <li>Proyecto escrito.</li> </ul>

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)

- Elaboración de un cuaderno foliado para tareas, individual.
- Exposición del tema.
- Asistencia a seminarios de la propia División.

#### RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)

- **Recursos didácticos:** Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía, equipo e implementos de laboratorio, red.
- **Materiales didácticos:** Acetatos, plumones para acetatos.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

**EVALUACIÓN:** El seguimiento continuo, del desempeño académico del grupo, incluye las siguientes actividades para fines de evaluación:

**Formativa:** Participación en clase, tareas, participación grupal en clase.

**Sumaria:** exámenes escritos, entrega de cuaderno de tareas.

#### PONDERACIÓN (SUGERIDA):

- Entrega de tareas: 25%
- Examen de conocimientos: 50%
- Participación individual 25%

#### FUENTES DE INFORMACIÓN

##### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- [1] Attix F.H. *Introduction to radiological physics and radiation dosimetry*. John Wiley and Sons, New York (1990)
- [2] Smith F.A. *A primer in applied radiation physics*. World Scientific Publishing (2000)
- [3] Knoll G.F. *Radiation detection and measurements*. Wiley, New York (1979)
- [4] Turner J.E. *Atoms, radiation and radiation protection*. John Wiley & Sons (1995)

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:

- 1 [1] Attix F.H., Roesch W.C. and Tochilin E. *Radiation dosimetry*. Vols I-III, Academic Press, New York (1969-1986)
- 2 [2] Evans R.D. *The atomic nucleus*. McGraw-Hill, New York (1955)
- 3 [3] Horowitz Y.S. *Thermoluminescent dosimetry*. Vols. I-III, CRC Press, Orlando, FL (1984)
- 4 [4] ICRU. *International commission on radiation units and measurements*. Reports (1964-1996)
- 5 [5] Kase K.R., Bjarngard B., and Attix F.H. *Dosimetry of ionizing radiations*. Academic Press, New York (1985)
- 6 [6] McKeever S.W.S., Moscovitch M. and Townsend P.D. *Thermoluminescent dosimetry materials: properties and uses*. Nuclear Technology Publishing, Ashford (1995)
- 7 [7] Martin A. and Harbison S.A. *An introduction to radiation protection*. Chapman & Hall Medical (1996)

##### OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:

Base de datos en Internet: diversas universidades en el mundo tienen páginas electrónicas dedicadas a esta materia.  
Notas de clase, recopilación.