



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS FÍSICAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS (FÍSICA MÉDICA)



Física de la Radioterapia

Clave	Semestre 2	Créditos 8	Campo de conocimiento	Física Médica y Biológica			
Modalidad	Curso(X) Taller() Lab() Sem ()			Tipo	T ()	P ()	T/P (x)
Carácter	Obligatorio (X)		Optativo ()	Horas			
	Obligatorio E ()		Optativo E ()				
Duración del programa		semestral		Semana	Semestre		
				Teóricas	3	48	
				Prácticas	1	16	
				Total	4	64	

Objetivo general:

El alumno aprenderá los principios, conceptos y técnicas de la física en que se basan los procedimientos clínicos de radioterapia moderna y las características principales de estos procedimientos.

Objetivos específicos:

- Conocer los aspectos básicos de física, en particular de física de radiaciones, que permiten comprender el uso de haces de fotones y electrones, y fuentes de braquiterapia en la radioterapia clínica.
- Comprender la forma en que el tratamiento imparte dosis al paciente.
- Conocer los aspectos relacionados con el papel del físico médico en el equipo multidisciplinario de un servicio de radioterapia moderna.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos físicos	12	4
2	Radioterapia I: Calibración de los haces y cálculos manuales	12	4
3	Radioterapia II: Tratamientos con haces externos y braquiterapia	24	8
Total		48	16
Suma total de horas		64	

Contenido Temático	
	Tema y subtemas
Unidad 1	Fundamentos físicos
1.1	Bases clínicas de la radioterapia (RT)
1.2	Estructura atómica y nuclear, decaimiento radiactivo e interacción de radiación con materia (revisión desde la perspectiva de la RT)
1.3	Generadores de radiación y aceleradores para RT
1.4	Producción y caracterización de haces de fotones para RT
1.5	Caracterización de haces de electrones para RT
1.6	Uso de cámaras de ionización en RT
Unidad 2	Radioterapia I: Calibración de los haces y cálculos manuales
2.1	Calibración de haces para RT. Teoría de cavidades desde la perspectiva de la RT
2.2	Obtención de datos dosimétricos para la planeación de los tratamientos
2.3	Cálculos manuales: Técnica SSD
2.4	Cálculos manuales: Técnica SAD
2.5	Curvas de isodosis, correcciones por irregularidades superficiales e inhomogeneidades
2.6	Campos múltiples y uso de cuñas
Unidad 3	Radioterapia II: Tratamientos con haces externos y braquiterapia
3.1	Volúmenes del ICRU 50
3.2	Simulación y planeación del tratamiento, datos del paciente
3.3	Uso de imágenes en RT, histogramas dosis-volumen
3.4	Técnicas avanzadas de RT con fotones I
3.5	Técnicas avanzadas de RT con fotones II
3.6	Cálculos de dosis para RT con electrones
3.7	Fuentes para braquiterapia
3.8	Protocolo TG 43 para dosimetría en braquiterapia
3.9	Sistema de Manchester y cálculos manuales en braquiterapia
3.10	Programa de garantía de calidad en RT
Prácticas de laboratorio	
P1	Medidas dosimétricas (relativas) básicas para haces clínicos de fotones
P2	Medidas dosimétricas (relativas) básicas para haces clínicos de electrones
P3	Dosimetría (absoluta) para haces clínicos de fotones y electrones
P4	Aseguramiento de calidad para un plan de Radioterapia de Intensidad Modulada (IMRT)

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición		Exámenes parciales	x
Trabajo en equipo		Examen final	x
Lecturas	x	Trabajos y tareas	x
Trabajo de investigación	x	Presentación de tema	
Prácticas (taller o laboratorio)	x	Participación en clase	
Prácticas de campo		Asistencia	
Aprendizaje por proyectos		Rúbricas	x
Aprendizaje basado en problemas		Portafolios	
Casos de enseñanza		Listas de cotejo	
Otras (especificar)		Otras (especificar)	
Bibliografía básica:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ F.M. Khan, The Physics of Radiation Therapy, Lippincott Williams &Wilkins, 2003 (3a ed), 2010 (4a ed). TEXTO. ▪ E.B. Podgorsak (ed), Radiation Oncology Physics: A Handbook for teachers and students, IAEA, 2005, y las diapositivas http://www-naweb.iaea.org/nahu/DMRP/slides.html ▪ IAEA Human Health Series No. 31, Accuracy Requirements and Uncertainties in Radiotherapy, STI/PUB/1679; (ISBN: 978-92-0-100815-2), Vienna, 2016. ▪ F.H. Attix, Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry (Print ISBN: 9780471011460, Online ISBN: 9783527617135) 1986, 2004. ▪ H.E. Johns and J.R. Cunningham, The Physics of Radiology, Thomas, 1984. ▪ C.J. Karzmark and R.J. Morton, A Primer on theory and operation of linear accelerators in radiation therapy, Medical Physics Publishing, 1989, 2017. ▪ IAEA Informe Técnico 398, Determinación de la dosis absorbida en radioterapia con haces externos, STI/DOC/010/398, (ISBN: 92-0-302005-5), Viena, 2005. 			
Bibliografía complementaria:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ IAEA, El Físico Médico: Criterios para su formación académica, entrenamiento clínico y certificación, Health Reports No. 1, 2010, Viena. 			
Perfil Profesiográfico:			
<p>Quienes impartan esta actividad deberán contar con el grado de Maestro(a) o Doctor(a) o con la dispensa de grado otorgada por el Comité Académico, en alguna disciplina afín a los contenidos de esta actividad académica; experiencia académica o profesional relacionadas con la docencia en los campos del conocimiento del Programa. Tener producción académica o profesional reciente, demostrada con obra académica o profesional reconocida. Manejo y conocimiento de técnicas de enseñanza y aprendizaje.</p>			