



Nombre de la asignatura									Física Medica	Clave C0101167
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura	
	HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC		
Sustantiva Profesional	1	3	4	4	0	0	0	0	() Obligatoria	(x) Optativa

SERIACIÓN		
Explícita no		Implícita
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
Óptica. Termodinámica. Electromagnetismo.	No aplica.	Dominio de estructura de la materia, interacción de la radiación de con la materia, conceptos de campos eléctricos y magnéticos, así como procesos de fenómenos biológicos.
PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA		
El estudiante comprenderá los principios físicos de los diversos equipos utilizados para el diagnóstico clínico, la radioterapia y la medicina nuclear. Aplicará los conocimientos adquiridos de física en el área clínica.		



COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Genéricas

Instrumentales:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- Resolución de Problemas.
- Comunicación oral y escrita en la propia lengua.

Interpersonales:

- Capacidad de trabajar en equipo.
- Autonomía intelectual.

Específicas

- Capacidad para llevar a cabo la práctica clínica.
- Capacidad para realizar procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
- Capacidad para identificar los factores determinantes en el proceso de salud-enfermedad.
- Capacidad para el uso de la evidencia en la práctica médica.
- Capacidad para el uso de la información y sus tecnologías efectivamente en un contexto médico.
- Capacidad para aplicar los principios éticos y legales en la práctica de la medicina.
- Capacidad para trabajar efectivamente en los sistemas de salud.



UNIDAD No. 1	FÍSICA BÁSICA DE LA RADIACIÓN	Horas estimadas para cada unidad
		24
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
1.1. Estructura atómica. 1.1.1. Niveles de energía atómica. 1.1.2. Fuerzas nucleares. 1.1.3. Niveles de energía nuclear. 1.1.4. Radiación de partículas y electro- magnética. 1.2. Transformaciones nucleares. 1.2.1. Radiactividad. 1.3. Modos de decaimiento radiactivo. 1.3.1 Decaimiento alfa y beta. 1.4. Producción de rayos-x. 1.4.6. Bases físicas del radiodiagnóstico. 1.4.7. Generadores de radiación clínica. 1.5 Interacción de la radiación ionizante con la materia. 1.5.1 Efectos fotoeléctrico y Compton. 1.5.2 Producción de pares. 1.5.3 Interacción de partículas cargadas. 1.6 Medida de la radiación ionizante. 1.6.1 Métodos y medidas en dosimetría. 1.7. Magnitudes y unidades radiológicas. 1.7.1 Exposición a la radiación. 1.7.2. Dosis absorbida y equivalente.	* Al finalizar la unidad, el estudiante comprenderá que la energía de los átomos esta cuantizada y que un cambio de estado emite radiación electromagnética. * Conoce que la radiación emitida o absor- bida se da a ciertas frecuencias caracterís- ticas. * Distingue los diferentes tipos de radiación que emiten los materiales radiactivos. * Sabe distinguir las diferentes unidades en que se mide la radiación.	Proyecto de aplicación del conocimiento. Examen parcial escrito sobre la temática desarrollada en la unidad de aprendizaje. Elaboración de un problemario sobre la temática revisada.



--	--	--

UNIDAD No.2	ASPECTOS DOSIMÉTRICOS EN INSTALACIONES DE RADIO-TERAPIA	Horas estimadas para cada unidad
		20
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
2.1 Equipos para radioterapia de haces externos. 2.1.1 Unidades de rayos gamma y rayos X. 2.1.2 Acelerador de partículas. 2.1.3 Acelerador lineal. 2.2 Parámetros para los tratamientos con radiación. 2.2.1 Cálculo de dosis y volúmenes. 2.3 Tratamiento con fotones de haces externos. 2.3.1 Simulación y adquisición de datos del paciente. 2.3.2 Calculo de tiempo y unidades de monitor para el tratamiento. 2.4 Parámetros dosimétricos de haces de electrones. 2.4.1 Consideraciones clínicas para la terapia con haces de electrones.	El alumno identifica las diversas imágenes que se obtienen de los equipos utilizados para el diagnóstico. Conoce y maneja el equipo utilizado para tratamientos de radioterapia. Sugiere las dosis de energías y haces optimos para tratamientos con radioterapia. Conoce las aplicaciones de los marcadores utilizados para la afinidad de distribución en el organismo.	Elabora y entrega individualmente evidencia de trabajo que incluya: Reportes de los diversos protocolos y procedimientos de los equipos utilizados para tal fin. Reportes de calibración y verificación de haces de radiación. Examen parcial escrito sobre la temática desarrollada en la unidad de aprendizaje.



2.5 Calibración de haces de fotones y electrones. 2.6 Braquiterapia: aspectos físicos y clínicos.		
--	--	--

UNIDAD No. 3	Radiobiología Clínica.	Horas estimadas para cada unidad
		20
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
3.1. Principios básicos. 3.1.1. Escala de tiempos en la radiobiología. 3.1.2. Curvas de Respuesta temporal, curvas dosis-respuesta y relaciones isoefecto. 3.1.3. Índice terapéutico y ventana terapéutica. 3.1.4. Interacción física y radioquímica celular. 3.1.5. Radiolisis del agua. 3.1.5. Efecto de la Radiación sobre el ADN y los cromosomas. 3.1.6. Efectos celulares de la Radiación. 3.1.6. Crecimiento tumoral.	Conoce los procesos de interacción de las radiaciones con la célula y los diversos mecanismos de acción sobre del ADN. Comprende los efectos biológicos en los seres vivos, así como los protocolos de estimación de dosis de radioterapia y los procesos de control tumoral.	Examen parcial escrito sobre la temática desarrollada en la unidad de aprendizaje. Revisión de los modelos de aplicación de ajuste de entrega de la dosis. Exposición Temática: aplicación del modelo LQ en diversos esquemas de fraccionamiento.



3.2. El fraccionamiento en Radioterapia.
3.3. El tiempo en Radioterapia fraccionada,
3.4. Efecto tasa de dosis.
3.4.1. El modelo LQ y sus aplicaciones.



Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<p>Aplicar los principios y métodos de la física para entender y solucionar problemas asociados a tratamientos que impliquen el uso de radiación.</p> <p>Utilizar dosis adecuada y el uso de equipos de radioterapia.</p> <p>Conocer los procesos de diagnóstico, planificación, verificación y seguimiento de los tratamientos con radioterapia.</p> <p>Conocer los efectos secundarios y desarrollar protocolos de medicina nuclear.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Autonomía intelectual y moral.- Trabajo en equipo.- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.- Trabajo autónomo.- Responsabilidad.- Compromiso ético.- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
Metodología para la construcción del conocimiento	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo
<ul style="list-style-type: none">- Exposición y análisis de los temas de las unidades de aprendizaje.- Discusión individual y/o grupal de situaciones que permitan reforzar las temáticas desarrolladas.- Análisis, discusión y solución de problemas en forma individual o en grupos.	<ul style="list-style-type: none">- Búsqueda bibliográfica y documental sobre las temáticas de las unidades de aprendizaje.- Planteamiento y resolución de problemas inherentes a cada unidad de aprendizaje.- Resolución y exposición de problemas aplicados (preferentemente usando algún tipo de software).- Participación en eventos académicos relacionados con la



- Presentación de casos para resolver.

- Exposición de los alumnos de trabajos elaborados dentro y fuera del aula.

temática de la asignatura.



Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
Acorde con la normatividad vigente.	<p>- Acorde a los periodos establecidos en el calendario escolar vigente e integrada por los elementos siguientes:</p> <p>Exámenes escritos.</p> <p>Integración de un Problemario (prácticas).</p> <p>Exposición de temas específicos</p> <p>Solución de problemas de aplicación.</p>	<p>Examen escrito 1 (20%)</p> <p>Examen escrito 2 (20%)</p> <p>Examen escrito 3 (20%)</p> <p>Integración de:</p> <p>Prácticas 1ra Unidad (5%)</p> <p>Prácticas 2da Unidad (5%)</p> <p>Prácticas 3ra Unidad (5%)</p> <p>Exposición 1 (10%)</p> <p>Exposición 2 (10%)</p>



FUENTES DE APOYO Y CONSULTA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Faiz M, Khan. (2014). The Physics of Radiation Therapy, 6th. Edition.
Eric J. Hall, DPhil, (2018) “Radiobiology for Radiologist”, Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer.
KNOLL, G. F. (2010). Radiation detection and measurement: 4th Ed. Wiley, New York, New York, U.S.A.
KHAN, F.M., POTISH, R.A., (editors), (2005). Treatment Planning in Radiation Oncology: Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, Pennsylvania, U.S.A.
Johns, H.E., Cunningham, J.R. (2004). “The physics of radiology”: Thomas, Springfield, Illinois, U.S.A.
Klevenhagen, S.C. (1999). “Physics and dosimetry of therapy electron beams”: Medical Physics Publishing, Madison, Wisconsin, U.S.A.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Johns, H.E., Cunningham, J.R. (2004). “The Physics of Radiology”: Thomas, Springfield, Illinois, U.S.A.
Karzmark, C.J., Nunan, C.S. And Tanabe, E. (2003). “Medical Electron Accelerators”: McGraw-Hill, New York, New York, U.S.A.
Kase, K.R, Bjarngard, B.E., Attix, F.H.(editors), (2005). “The dosimetry of ionizing radiation”: Academic Press, San Diego, California, U.S.A.



RESPONSABLE DEL DISEÑO	
Elaborado por	MC. ALEJANDRO TORRES HERNANDEZ
Fecha actualización	20 de Noviembre 2024

Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la semana.

HPS- Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).

HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).

TH- Total de Horas.

C- Créditos.

TC-Total de créditos.