



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
INSTALACIONES Y SEGURIDAD RADIOLOGICA			17602
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
ESCOLARIZADA	CURSO/TALLER	ESPECIALIZANTE	8
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
[UA que debieran cursarse antes]		[UA que preferentemente deben cursarse al mismo tiempo]	[UA que debieran cursarse después]
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
51		17	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
INGENIERIA BIOMÉDICA		INSTRUMENTACION MÉDICA	
Departamento		Academia a la que pertenece	
ELECTRONICA		INSTRUMENTACIÓN	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
ING. BENJAMÍN OCHOA RAMÍREZ		10 ENERO 2017	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

CONOCER LOS CRÍTERIOS TÉCNICOS NECESARIOS, DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE IMÁGENES RADIOLÓGICAS, COMO UN AUXILIAR PARA EL DIAGNOSTICO MÉDICO. LA METODOLOGÍA QUE SE UTILIZARÁ PARA LA IMPARTICIÓN DEL CURSO ES LA EXPOSICIÓN DE CLASE POR PARTE DEL PROFESOR HACIENDO USO DE LAS NTI CON QUE CUENTA LA ESCUELA, SE FAVORECERÁ LA PARTICIPACIÓN DE LOS ALUMNOS EN FORMA INDIVIDUAL Y GRUPAL A TRAVÉS DE PRESENTACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Y PRESENTACIONES EN POWER POINT, ADEMÁS DE DISCUSIONES DE TEMAS SELECCIONADOS POR EL PROFESOR.

Relación con el perfil

Modular

CADA UNO DE LOS MODULOS FORMA PARTE DE TODO UN SISTEMA DE FORMACIÓN DE IMÁGENES MÉDICAS. ASÍ COMO EL CORRECTO MANEJO DE LAS RADIACIONES IONIZANTES, DE ACUERDO A NORMAS NACIONALES Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES.

De egreso

AL FINALIZAR EL CURSO EL ALUMNO ADQUIRIRA EL CONOCIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE RAYOS X QUE SE EMPLEAN PARA EL DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO MEDICO.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

QUE EL ALUMNO SE FAMILIARICE CON LAS INSTALACIONES Y SEGURIDAD RADIOLÓGICA DE LOS EQUIPOS DE RAYOS X, QUE SE EMPLEAN PARA LA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES MÉDICAS.

Genéricas

QUE EL ALUMNO SERÁ CAPAZ DE IDENTIFICAR LOS TIPOS PRINCIPALES DE EQUIPOS DE RAYOS X, Y PRINCIPIOS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO. ASÍ COMO LA NORMATIVA VIGENTE DE SALUBRIDAD, DE LOS EQUIPOS DE RAYOS X DE USO MÉDICO.

Profesionales

QUE PARTICIPE SUPERVISANDO LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO ADECUADO. ASÍ COMO EN LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL OPERATIVO. Y PROMOVER LA ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA, Y LOS PROGRAMAS DE "GARANTÍA DE CALIDAD"

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)

- ✓ Conoce los requisitos técnicos para la instalación de una sala de rayos x.
- ✓ Establece los requisitos sanitarios que debe cumplir un establecimiento radiológico.
- ✓ Conoce las responsabilidades del personal que labora en una sala de rayos x.
- ✓ Documenta las especificaciones técnicas para la adquisición de equipos de un equipo de rayos x.
- ✓ Establece los criterios y requisitos que se deben aplicar en el uso de los rayos x con fines de diagnóstico.
- ✓

Saber hacer (habilidades)

- ✓ Aplica los conocimientos adquiridos para verificar el funcionamiento de un equipo de rayos x.
- ✓ Conoce los requisitos técnicos que se aplican para la adquisición de una imagen con rayos x.
- ✓ Establece las condiciones de trabajo para el manejo de los rayos x.
- ✓ Tiene la capacidad para determinar las medidas específicas en materia de protección radiológica.

Saber ser (actitudes y valores)

- ✓ Incrementar el análisis crítico y reflexivo sobre la importancia de la adquisición de imágenes médicas, para el diagnóstico y tratamiento de patologías clínicas.
- ✓ Colaborar en la solución de problemas que se presentan en el área de imagenología hospitalaria.
- ✓ Cultivar la empatía con todo el personal hospitalario.
- ✓ Fomentar una "Actitud de Servicio".



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

Título del Producto:

Objetivo: PROPORCIONAR LOS CONOCIMIENTOS BÁSICOS NECESARIOS DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE RAYOS X, ASÍ COMO LOS CRITERIOS EN QUE SE FUNDAMENTA LA SEGURIDAD Y PROTECCIÓN RADIOLOGICA, PARA QUE EL EGRESADO PARTICIPE EN LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO POE, ASÍ COMO EN: LOS PROGRAMAS DE "CONTROL Y GARANTIA DE CALIDAD", ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL AREA DE IMAGENOLOGIA DE LAS DIFERENTES UNIDADES MÉDICAS.

Descripción: AGILIZAR Y HACER MÁS EFICIENTE EL SERVICIO DE IMAGENOLOGIA MÉDICA DE LOS HOSPITALES.

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[Representación visual de los contenidos temáticos y cómo se relacionan]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

DIAGNOSTICO POR MEDIO DE IMAGEN

METODOS DE FORMACION

- EQUIPO DE RAYOS X
- TOMOGRAFO AXIAL COMPUTARIZADO
- MEDICINA NUCLEAR
- SUBSTRACCION DIGITAL
- ULTRASONIDO
- RESONANCIA NUCLEAR MAGNETICA

IMAGENOLOGIA (FORMACION Y DESCRIPCION DE IMAGEN)

PRINCIPIOS FISICOS

- RADIACION X
- INTEGRAR IMAGENES
- EMPLEO DE RADIOISOTOPOS
- PROCESO DE EMPALMAR Y RESTAR IMAGENES
- RADIACION ULTRASONICA
- ACTIVAR CAMPOS MAGNETICOS

CADENA DE FORMACION DE IMAGEN



CARACTERISTICAS Y/O PROPIEDADES

- | | | | |
|--|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| - CONCEPTO DE ENERGIA | - CALIDAD DE RADIACION | - EDAD DEL PACIENTE | - TIPOS |
| - CLASIFICACION (POR LAS PROPIEDADES QUE PRESENTA) | - TUBO DE RAYOS X | - SEXO | - SENSIBILIDAD ESPECTRAL |
| - POR SU INTENSIDAD (LONGITUD Y FRECUENCIA) FORMA EL ESPECTRO ELECTROMAGNETICO | - GENERADOR | - ESPESOR | - RAPIDEZ |
| | - MESA DE EXPLORACION | - DENSIDAD DE MASA | - CONTRASTE |
| | - ACCESORIOS | | - DENSIDAD |
| | - ALIMENTACION ELECTRICA | | - VELO |



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1:

Objetivo de la unidad temática: INSTALACIONES RADIOLOGICAS.

Introducción: Al finalizar esta unidad el alumno conocerá , comprenderá e integrará los principios físicos, del origen y producción de los rayos x. Así como de la aplicación de los mismos, para la adquisición de imágenes médicas. Como un auxiliar en el diagnostico y tratamiento de patologías.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
FÍSICA DE LAS RADIACIONES. 1.1 Estructura atómica y nuclear. 1.2 Concepto de radiación. 1.3 Haz de rayos X (kV-mA-t). 1.4 Propiedades efectos y aplicaciones de los rayos X. 1.5 Introducción a la Física nuclear, 1.6 Mecanismos de interacción de los rayos X con la materia.	[Conocimientos, habilidades y actitudes involucrados en la unidad temática]	[Producto que integre los aprendizajes de la unidad temática]

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
[Estrategias de enseñanza para rescatar aprendizajes previos del estudiante, ayudarlo a procesar información nueva, practicar competencias, establecer criterios claros para la producción de evidencias, para la interacción y dinámica de aprendizaje]	[Estrategias de aprendizaje a través de las cuáles, abordará la información, la procesará y la concretará en una evidencia o resultado. Se puede mencionar el tema disciplinar involucrado]	[Especificar la evidencia o resultado esperado de las actividades de enseñanza y aprendizaje; o señalar si se relaciona con el producto de la unidad temática]	[Recursos, herramientas y materiales necesarios para la elaboración de las evidencias y productos a exhibir]	[En horas] 10

Unidad temática 2:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Objetivo de la unidad temática: EQUIPOS DE RAYOS X.

Introducción: Al finalizar esta unidad el alumno conocerá, comprenderá e identificará los componentes básicos de los equipos de rayos x, los accesorios que determinan las diversas aplicaciones en la formación de imágenes médicas, en una sala de rayos x. Así como el desarrollo tecnológico de los generadores radiológicos de uso médico. El uso de las capas hemi y decirreductoras en una sala de rayos x.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1 Principales componentes de un equipo de rayos X. 1.2 Accesorios de una sala de rayos X. 1.3 Filtros de rendimiento del haz de rayos X. 1.4 Capas hemi y decirreductoras. 1.5 Tendencia de los generadores radiológicos.	[Conocimientos, habilidades y actitudes involucrados en la unidad temática]	[Producto que integre los aprendizajes de la unidad temática]

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
[Estrategias de enseñanza para rescatar aprendizajes previos del estudiante, ayudarlo a procesar información nueva, practicar competencias, establecer criterios claros para la producción de evidencias, para la interacción y dinámica de aprendizaje]	[Estrategias de aprendizaje a través de las cuáles, abordará la información, la procesará y la concretará en una evidencia o resultado. Se puede mencionar el tema disciplinar involucrado]	[Especificar la evidencia o resultado esperado de las actividades de enseñanza y aprendizaje; o señalar si se relaciona con el producto de la unidad temática]	[Recursos, herramientas y materiales necesarios para la elaboración de las evidencias y productos a exhibir]	[En horas] 14

Unidad temática 3:

Objetivo de la unidad temática: MAGNITUDES Y UNIDADES RADIOLOGICAS.

Introducción: Al finalizar la unidad el alumno conocerá, comprenderá e identificará las magnitudes y unidades radiológicas, tanto en el sistema de unidades tradicional, como en el sistema de unidades internacional.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1 Radiación de fondo natural. 1.2 “Exposición y Rapidez de Exposición”. 1.3 “Dosis Absorbida y Rapidez de dosis Absorbida”. 1.4 “Dosis Equivalente y Rapidez de dosis Equivalente”.	[Conocimientos, habilidades y actitudes involucrados en la unidad temática]	[Producto que integre los aprendizajes de la unidad temática]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1.5 Conversión de unidades del “Sistema Tradicional” y “Sistema Internacional de Unidades”.				
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
[Estrategias de enseñanza para rescatar aprendizajes previos del estudiante, ayudarlo a procesar información nueva, practicar competencias, establecer criterios claros para la producción de evidencias, para la interacción y dinámica de aprendizaje]	[Estrategias de aprendizaje a través de las cuáles, abordará la información, la procesará y la concretará en una evidencia o resultado. Se puede mencionar el tema disciplinar involucrado]	[Especificar la evidencia o resultado esperado de las actividades de enseñanza y aprendizaje; o señalar si se relaciona con el producto de la unidad temática]	[Recursos, herramientas y materiales necesarios para la elaboración de las evidencias y productos a exhibir]	[En horas] 14
Unidad temática 4:				
Objetivo de la unidad temática: RADIOBIOLOGIA MOLECULAR Y CELULAR.				
Introducción: Al finalizar esta unidad el alumno conocerá, comprenderá e identificará los efectos que pueden producir las radiaciones ionizantes en las estructuras celulares del ser humano. Y como se pueden clasificar sus efectos biológicos, de acuerdo a las normas en materia de protección radiológica.				
Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
1.1 La célula y sus funciones principales. 1.2 Niveles de organización multicelular. 1.3 Clasificación de los efectos biológicos producidos por la radiación ionizante. 1.4 Radiosensibilidad (Leyes de Bergonié y Tribondeau). 1.5 Factores influyentes en los efectos biológicos, producidos por la radiación ionizante. 1.6 Radiólisis del agua (pares iónicos y radicales libres). 1.7 Bajas dosis y Epidemiología generadas por la radiación ionizante.	[Conocimientos, habilidades y actitudes involucrados en la unidad temática]	[Producto que integre los aprendizajes de la unidad temática]		



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente		Actividades del estudiante		Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
[Estrategias de enseñanza para rescatar aprendizajes previos del estudiante, ayudarlo a procesar información nueva, practicar competencias, establecer criterios claros para la producción de evidencias, para la interacción y dinámica de aprendizaje]		[Estrategias de aprendizaje a través de las cuáles, abordará la información, la procesará y la concretará en una evidencia o resultado. Se puede mencionar el tema disciplinar involucrado]		[Especificar la evidencia o resultado esperado de las actividades de enseñanza y aprendizaje; o señalar si se relaciona con el producto de la unidad temática]	[Recursos, herramientas y materiales necesarios para la elaboración de las evidencias y productos a exhibir]	[En horas] 10
Unidad temática 5:						
Objetivo de la unidad temática: DISEÑO Y PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN FRENTE A LAS RADIACIONES IONIZANTES.						
Introducción: Al finalizar la unidad el alumno conocerá, comprenderá e identificará las técnicas y procedimientos existentes para generar las medidas de seguridad, Con el fin de prevenir los efectos de la sobreexposición a las radiaciones ionizantes en las unidades hospitalarias.						
Contenido temático		Saberes involucrados			Producto de la unidad temática	
1.1 Diseños de protección, de los equipos de rayos X, frente a las radiaciones ionizantes. 1.2 Diseño de barreras protectoras (primarias y secundarias). 1.3 Detección y medición de la radiación ionizante.		[Conocimientos, habilidades y actitudes involucrados en la unidad temática]			[Producto que integre los aprendizajes de la unidad temática]	
Actividades del docente		Actividad del estudiante		Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
[Estrategias de enseñanza para rescatar aprendizajes previos del estudiante, ayudarlo a procesar información nueva, practicar		[Estrategias de aprendizaje a través de las cuáles, abordará la información, la procesará y la concretará en una evidencia o resultado. Se puede		[Especificar la evidencia o resultado esperado de las actividades de	[Recursos, herramientas y materiales necesarios	[En horas] 14



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

competencias, establecer criterios claros para la producción de evidencias, para la interacción y dinámica de aprendizaje]	mencionar el tema disciplinar involucrado]	enseñanza y aprendizaje; o señalar si se relaciona con el producto de la unidad temática]	para la elaboración de las evidencias y productos a exhibir]	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 6:

Objetivo de la unidad temática: NORMATIVA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN RADIOLOGICA EN LOS PROCEDIMIENTOS MÉDICOS.

Introducción: Al finalizar esta unidad el alumno conocerá y comprenderá los criterios que se aplican en materia de seguridad y protección radiológica, para el uso responsable de los rayos x, en la adquisición de las imágenes médicas, en las clínicas y hospitales. De acuerdo a la normativa nacional y recomendaciones internacionales.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
1.1 Factores básicos de protección radiológica (tiempo-distancia-blindaje). 1.2 Criterio “ALARA”. 1.3 “Sistema Límite de Dosis”. 1.4 “Requisitos Técnicos” para las “Instalaciones Radiológicas”. 1.5 “Responsabilidades Sanitarias” en instalaciones radiológicas. 1.6 “Especificaciones Técnicas” para los equipos de rayos X. 1.7 “Protección y Seguridad Radiológica” para el uso de rayos X, en unidades hospitalarias.		[Conocimientos, habilidades y actitudes involucrados en la unidad temática]	[Producto que integre los aprendizajes de la unidad temática]	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
[Estrategias de enseñanza para rescatar aprendizajes previos del estudiante, ayudarlo a procesar información nueva, practicar competencias, establecer criterios claros para la producción de evidencias, para la interacción y dinámica de aprendizaje]	[Estrategias de aprendizaje a través de las cuáles, abordará la información, la procesará y la concretará en una evidencia o resultado. Se puede mencionar el tema disciplinar involucrado]	[Especificar la evidencia o resultado esperado de las actividades de enseñanza y aprendizaje; o señalar si se relaciona con el producto de la unidad temática]	[Recursos, herramientas y materiales necesarios para la elaboración de las evidencias y productos a exhibir]	[En horas10]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN			
Requerimientos de acreditación:			
[Los criterios para aprobar la UA respetando los lineamientos institucionales]			
Criterios generales de evaluación:			
[Hacer referencia a los lineamientos básicos de fondo (contenido) y de forma (presentación y formato) de las evidencias o productos que se construirán durante el curso]			
Evidencias o Productos			
Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
[Rescatar las evidencias o productos de las unidades temáticas]			%
			%
Producto final			
Descripción		Evaluación	
Título: [Se retoma la misma información definida en el rubro de "Producto Final" del segundo apartado de este formato]		Criterios de fondo: [Requisitos básicos referentes al contenido del producto] Criterios de forma: [Requisitos relacionados con la presentación del producto y la entrega]	Ponderación
Objetivo: [Se retoma la misma información definida en el rubro de "Producto Final" del segundo apartado de este formato]			%
Caracterización [Se retoma la misma información definida en el rubro de "Producto Final" del segundo apartado de este formato]			
Otros criterios			
Criterio	Descripción	Ponderación	
PRACTICAS Y REPORTES DE VISITA	DESARROLLAR CADA UNA DE LAS PRACTICAS PROPUESTAS PARA CADA UNIDAD, ASÍ COMO CADA REPORTE DE VISITA POR UNIDAD	20%	
REALIZAR TEMAS DE EXPOSICIÓN	INVESTIGAR CADA TEMA DE EXPOSICION POR CADA UNIDAD	10%	
EXAMENES PARCIALES	PRESENTAR DOS EXAMENES PARCIALES QUE CUBREN EL CONTENIDO DE LAS SEIS UNIDADES	70%	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA



6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)
Steward C. Bushong	2012	Manual de Radiología para Técnicos.	Harcourt Brace	
Eastman KODAK COMPANY	1998	Elementos de Radiografía	KODAK	
Atlas de MERRILL	2010	Atlas de posiciones radiográficas. Volumen 3	Elsevier España	

Referencias complementarias

SSA1-229-2006	2006	Normas Oficiales Mexicanas	S.S.A.	
Carlos Enrique Dominguez Anaya	2005	Curso de Protección y Seguridad Radiológica	I.N.I.N.	

Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1: Referencias bibliográficas e Internet.

Unidad temática 2: Idem.

Unidad temática 3: Idem.

Unidad temática 4: Idem.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 5: Idem.

Unidad temática 6: Idem.