

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE IMAGENOLOGIA MEDICA			CRED. 12
2151042				TIPO OPT.
H.TEOR. 4.5	SERIACION 186 CREDITOS DE LA SUBETAPA DE FORMACION DISCIPLINAR Y AUTORIZACION			TRIM. X-XII
H.PRAC. 3.0				

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

1. Explicar los principios físicos fundamentales utilizados en la generación de imágenes médicas.
2. Explicar y aplicar las técnicas de instrumentación analógicas y digitales usadas en el procesamiento de imágenes médicas.
3. Diseñar y construir un circuito analizador de altura de pulsos, similar al empleado en los equipos de medicina nuclear.
4. Explicar y aplicar algunas técnicas empleadas en el procesamiento digital de imágenes médicas.
5. Explicar los principales métodos utilizados para la visualización en pantalla de imágenes médicas.
6. Diseñar y construir un sistema electrónico para generar en pantalla un rastreo compuesto de televisión.
7. Explicar y aplicar los principales aspectos del control de calidad en imagenología médica.
8. Comparar los principales indicadores de desempeño de los sistemas de generación de imágenes médicas.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Conceptos fundamentales de las imágenes.
 - 1.1 Contenido de información de una imagen.
 - 1.2 Resolución, rango dinámico, sensibilidad, y función de transferencia de modulación.
2. Sistemas para la visualización de imágenes.
 - 2.1 Tubo de rayos catódicos convencional y de memoria.
 - 2.2 Sistema de barrido de la televisión comercial.
 - 2.3 Señal de video compuesta.
 - 2.4 El proceso fotográfico usado en radiología. Curva de respuesta de la



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA	2/ 5
CLAVE	2151042	IMAGENOLOGIA MEDICA

película radiográfica.

3. Introducción a la física de radiaciones.
 - 3.1 Generación de rayos X y rayos gama.
 - 3.2 Radiofármacos.
 - 3.3 Radioactividad.
 - 3.4 Efectos biológicos de las radiaciones.
4. Generación de imágenes en medicina nuclear.
 - 4.1 Colimadores.
 - 4.2 Cristal de Centelleo.
 - 4.3 Tubo fotomultiplicador.
 - 4.4 Analizador de altura de pulsos.
 - 4.5 Rastreador rectilíneo.
 - 4.6 Cámara de Centelleo.
 - 4.7 Tomografía por emisión de positrones (P.E.T.).
5. Radiología convencional.
 - 5.1 El tubo de rayos X.
 - 5.2 Circuitos para la polarización del tubo.
 - 5.3 Modos de operación: Exposición y fluoroscopia.
 - 5.4 Intensificadores de imágenes.
 - 5.5 Radiología digital.
6. Tomografía computarizada (T.C.).
 - 6.1 Desarrollo histórico de la tecnología.
 - 6.2 Escala Hounsfield.
 - 6.3 Técnicas algebraicas y analíticas de reconstrucción.
7. Resonancia magnética (R.M.).
 - 7.1 Fundamentos físicos: magnetismo, resonancia y relajación.
 - 7.2 Decaimiento inductivo libre.
 - 7.3 Secuencias de excitación para la detección de los tiempos de relajación t_1 , t_2 , y t_2^* .
 - 7.4 Técnicas para la reconstrucción de imágenes.
 - 7.5 Imanes empleados en los equipos de R.M.
8. Ultrasonido.
 - 8.1 Transductores piezoeléctricos.
 - 8.2 Sistemas pulso-eco.
 - 8.3 Modos de visualización de las imágenes.
 - Modo A.
 - Instrumentación básica.
 - Ganancia compensada en función de la profundidad.
 - Modo B.
 - Sistemas de rastreo de imágenes estáticas.
 - Convertidores de rastreo digitales.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA	3/ 5
CLAVE	2151042	IMAGENOLOGIA MEDICA

-Modo TM.

Sistemas de rastreo de imágenes en tiempo real: mecánico y electrónico.

Técnicas de enfoque dinámico y direccionamiento del haz.

8.4 Sistemas Doppler para imágenes.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Durante la primera semana del trimestre el profesorado entregará al alumnado la planeación de la UEA la cual contendrá los objetivos, el temario, las modalidades de evaluación, la bibliografía y el horario y lugar donde el alumnado podrán acudir a recibir asesoría académica.

El profesorado expondrá en la clase los temas de la UEA utilizando técnicas de enseñanza que propicien en el alumnado su participación activa y corresponsable en el proceso de aprendizaje y que fomenten su pensamiento crítico, su disciplina y su rigor en el trabajo académico, así como su capacidad para aprender por sí mismo.

El trabajo de laboratorio deberá fomentar en el alumnado las habilidades necesarias para hacer buen uso de los instrumentos de laboratorio, tomar mediciones correctamente, manejar los errores inherentes a cualquier proceso de medición, diseñar los experimentos y especificar el tratamiento que le dará a los datos, trabajar en equipo y comunicar los resultados de sus experimentos de manera apropiada.

Cuando el trabajo de laboratorio requiera de la realización de un proyecto, el alumnado deberá definir el problema, proponer varias soluciones factibles, seleccionar la mejor de acuerdo con un conjunto de criterios previamente establecidos, evaluar el prototipo resultante (hardware o software) y elaborar el informe correspondiente.

Durante el curso el profesorado asignará al alumnado un mínimo de cuatro tareas.

Se recomienda al profesorado realizar diez sesiones prácticas durante el trimestre en las que se apliquen técnicas de conformación y procesamiento de imágenes.

El personal académico podrá apoyarse en plataformas digitales para llevar a cabo las actividades descritas. Tanto el personal académico como el alumnado deberán usar medios electrónicos institucionales para dichas actividades.

La UEA se podrá impartir de manera presencial, remota o mixta entre otras; la modalidad remota o mixta pueden incluir sesiones tanto sincrónicas como asincrónicas. La modalidad de impartición será determinada por el Consejo



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Pondero Lopez
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA	4/ 5
CLAVE	2151042	IMAGENOLOGIA MEDICA

Divisional al aprobar la programación anual de la UEA, y se hará del conocimiento del personal académico y del alumnado antes de que inicie el trimestre.

En las sesiones se promoverá un ambiente de aprendizaje libre de manifestaciones de violencia y discriminación que reconozca y respete los derechos del alumnado.

MODALIDADES DE EVALUACION:

La evaluación de esta UEA se hará tomando en cuenta:

- el desempeño del alumnado en el aula y el trabajo autónomo.
- el trabajo de laboratorio.

Los elementos para la evaluación del desempeño del trabajo en el aula y el trabajo autónomo podrán ser los siguientes: evaluaciones periódicas, participación en clase, tareas, trabajos de investigación y presentaciones de temas.

Los elementos para la evaluación del desempeño del trabajo en el laboratorio podrán ser los siguientes: actividades desarrolladas en el laboratorio, informes de práctica y desarrollo de proyectos.

Dentro de cada categoría, desempeño en el aula y trabajo autónomo y trabajo de laboratorio, el profesorado seleccionará a su juicio los elementos de evaluación periódica y los factores de ponderación respectivos que considere pertinentes para evaluar el trabajo académico del alumnado en la UEA.

Evaluación Global:

La evaluación global de esta UEA incluirá las evaluaciones periódicas y, a juicio del profesorado, una evaluación terminal. La calificación final se determinará asignando los siguientes factores de ponderación:

- Desempeño del alumnado en el aula y el trabajo autónomo: entre 0.6 y 0.8.
- Desempeño del alumnado en el trabajo de laboratorio: entre 0.2 y 0.4.

Para que el alumnado obtenga una calificación final aprobatoria será necesario que obtenga una calificación aprobatoria en su desempeño en el aula y el trabajo autónomo, y en el trabajo de laboratorio.

Evaluación de Recuperación:

La evaluación de recuperación de esta UEA podrá ser de tipo global o complementario de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Estudios



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Pondero López
LA SECRETARÍA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA	5/ 5
CLAVE	2151042	IMAGENOLOGIA MEDICA

Superiores de la UAM.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Avendaño CG., Fundamentos Técnicos de Radiología y Tomografía Axial Computarizada, Editorial Universidad Playa Ancha, Chile, 2014.
2. Azhari H., Kennedy JA, Weiss N., Volokh L., From Signals to Image: A Basic Course on Medical Imaging for Engineers, Springer, 2020.
3. Barrie SN., Webb A., Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications, Cambridge University Press, 2010.
4. Bronzino JD., Peterson DR. (editors), Biomedical Signals, Imaging, and Informatics, The Biomedical Engineering Handbook, 4th. Ed., CRC Press, 2015.
5. Chappell M., Principles of Medical Imaging for Engineers: From Signals to Images, Springer, 2019.
6. Dowsett DJ., Kenny PA., Johnston RE., The Physics of Diagnostic Imaging, 2nd. Ed., Hodder-Arnold, London, 2006.
7. Gopal B., Basics of PET Imaging, 3rd. Ed., Springer, 2106.
8. Hernández ME., Azpiroz LJ., Cadena MM., Valdés CR., Imagenología Médica, Libros de Texto de la UAM-Iztapalapa, México, 1995.
9. Kremkau FW., Diagnostic Ultrasound: Principles and Instruments, 7th. Ed., Saunders Elsevier, 2006.
10. Kremkau FW., Sonography Principles and Instruments, 10th. Ed., Saunders, 2020.
11. Northrop RB., Noninvasive Instrumentation and Measurement in Medical Diagnosis, 2nd. Ed., CRC Press, 2017.
12. Prince JL, Links JM., Medical Imaging Signals and Systems, 2nd. Ed., Pearson, 2014.
13. Webb S., The Physics of Medical Imaging, Institute of Physics Publishing, Bristol, 1988.
14. Webster JG., Nimunkar AJ, Medical Instrumentation. Application and Design, 5th. Ed., Wiley, 2020.
15. Westbrook C., MRI at a Glance, 3rd. Ed., Wiley Blackwell, 2016.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO