



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	12
2151042	IMAGENOLOGIA MEDICA		TIPO	OPT.
H.TEOR.	4.5	SERIACION		TRIM.
H.PRAC.	3.0	364 CREDITOS OBLIGATORIOS Y AUTORIZACION		X-XII

**OBJETIVO(S) :**

Al término del trimestre el alumno:

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



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2151042

IMAGENOLOGIA MEDICA

- 2.3 Señal de video compuesta.
- 2.4 El proceso fotográfico usado en radiología. Curva de respuesta de la 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.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

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

- Modo A.  
Instrumentación básica.  
Ganancia compensada en función de la profundidad.
  - Modo B.  
Sistemas de rastreo de imágenes estáticas.  
Convertidores de rastreo digitales.
  - 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 profesor entregará a los alumnos la planeación del curso la cual contendrá los objetivos de la UEA, el temario, las modalidades de evaluación, la bibliografía y el horario y lugar donde los alumnos podrán acudir a recibir asesoría académica.

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

El trabajo de laboratorio deberá fomentar en el alumno 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, los alumnos deberán 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 profesor asignará a los alumnos un mínimo de cuatro tareas.

Se recomienda al profesor realizar diez sesiones prácticas durante el



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2151042

IMAGENOLOGIA MEDICA

trimestre en las que se apliquen técnicas de conformación y procesamiento de imágenes.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

La evaluación de esta UEA se hará tomando en cuenta.

- a) el desempeño del alumno en el aula y el trabajo autónomo.
- b) 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 profesor seleccionará a su juicio los elementos de evaluación periódica y los factores de ponderación respectivos que considere pertinentes para evaluar el trabajo académico de los alumnos en el curso.

**Evaluación Global:**

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

1. Desempeño del alumno en el aula y el trabajo autónomo: entre 0.6 y 0.8.
2. Desempeño del alumno en el trabajo de laboratorio: entre 0.2 y 0.4.

Para que el alumno 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 Superiores de la UAM.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 348

**EL SECRETARIO DEL COLEGIO**

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA

5/ 5

CLAVE 2151042

IMAGENOLOGIA MEDICA

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Azpiroz L. J., Cadena M. M., Hernández M. E., Valdés C. R., Imagenología Médica, Libros de Texto de la UAM-Iztapalapa, México, D. F., 1995.
2. Azpiroz L. J., Medina B. V., Lerallut J. F., Procesamiento de imágenes biomédicas, Libros de Texto de la UAM-Iztapalapa (Disco Compacto), México, D.F., 2001.
3. Fish P., Physics and Instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound, John Wiley and Sons, New York. 1994.
4. McDicken W. N., Diagnostic Ultrasonics: Principles and use of Instruments, 3rd Edition; Churchill Livingstone, Edinburgh, 1991.
5. Webb S., The Physics of Medical Imaging, Institute of Physics Publishing, Bristol, 1988.
6. Webster J. G., Medical Instrumentation. Application and Design, Third Edition, John Wiley and Sons, New York, 1998.
7. Westbrook C., Kaut C., MRI in Practice, Blackwell Science, London, 1993.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO