

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA



Clave: 08MSU0017H

FACULTAD INGENIERÍA



Clave: 08USU4053W

**PROGRAMA DEL CURSO:  
IMAGENOLOGÍA POR  
RESONANCIA MAGNÉTICA**

<b>DES:</b>	Ingeniería
<b>Programa(s) Educativo(s):</b>	Ingeniería Física
<b>Tipo de materia:</b>	Optativa
<b>Clave de la materia:</b>	OPIF07
<b>Semestre:</b>	9
<b>Área en plan de estudios:</b>	Ingeniería Aplicada
<b>Créditos:</b>	5
<b>Total de horas por semana:</b>	5
	Teoría: 4
	Práctica:
	Taller:
	Laboratorio: 1
	Prácticas complementarias:
	Trabajo extra clase:
<b>Total de horas semestre:</b>	
<b>Fecha de actualización:</b>	31/10/2017
<b>Clave y Materia requisito:</b>	OPIF01

**Propósitos del Curso:**

*Al finalizar la materia, los alumnos adquieren herramientas de imagenología por resonancia magnética para involucrar relaciones espaciales en una, dos y tres dimensiones, siendo posible la obtención de imágenes, ya sea de densidad o incluso de parámetros tales como el flujo de fluidos de objetos no metálicos*

**Al final del curso el estudiante será capaz de:**

Desarrolla habilidades conceptuales y metodológicas de aplicación en la obtención de imágenes de objetos en diferentes disciplinas, tales como:

- Medicina
- Química
- Productos alimenticios
- Productos agropecuarios
- Entre otros

**COMPETENCIAS**

**Específicas:**

*Investigación y Estudios Avanzados:*

Demuestra las habilidades para realizar investigación y capacidades para continuar con estudios de posgrado en las áreas de Física, Matemáticas, Ingeniería y áreas afines, contribuyendo a la solución de problemas relacionados con su área de competencia.

- Simula matemáticamente procesos o sistemas en instituciones y sistemas productivos empresariales.
- Apoya en proyectos de diseño ingenieril y de investigación científica.
- Expone resultados de carácter científico e ingenieril en medios afines a su campo de estudio, apegado a las normas éticas y de calidad.
- Desarrolla actividades de enseñanza y divulgación científica con carácter inter, multi y transdisciplinario.
- Diseña experimentos para el estudio de problemas tecnológicos, de ingeniería y ciencia básica.

<b>CONTENIDOS</b> (Unidades, Temas y Subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Por Unidad)
1. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, OPORTUNIDADES Y GENERALIDADES DE IRM	Revisa los antecedentes que dan sustento a la IRM.
2. MATEMÁTICAS DE IRM	Relaciona con la herramienta matemática de aplicación en la IRM.
3. PROPIEDADES DE LOS NÚCLEOS	Explica la propiedad de los núcleos en la formación de la imagen.
4. SPINS Y MOMENTOS NUCLEARES	Determina la importancia de los spins en relación a la imagen obtenida.
5. NIVELES DE ENERGÍA Y DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS	Explica la distribución de partículas en relación al nivel energético.
6. PRECESIÓN DEL NÚCLEO EN UN CAMPO MAGNÉTICO. CONDICIÓN DE RESONANCIA	Explica el concepto de resonancia.
7. FENÓMENOS DE RELAJACIÓN	Explica el proceso que da origen al fenómeno de relajación.
8. LAS ECUACIONES DE BLOCH	Valora la importancia de la aplicación de las ecuaciones de BLOCH en la IRM.
9. CW-RMN, PULSOS DE RF Y P-RMN	Conceptualiza el término pulsos en la IRM.
10. MARCO ROTACIONAL DE REFERENCIA	Explica la utilidad de un marco rotacional de referencia.
11. LA SEÑAL DE RMN EN TIEMPO Y FRECUENCIA. SECUENCIAS DE PULSOS ESPECTROSCÓPICOS	Explica la función del tiempo y la frecuencia en la señal de RMN.
12. GRADIENTE DE CAMPO MAGNÉTICO, CODIFICACIÓN EN FRECUENCIA, IRM POR RETROPROYECCIÓN, SELECCIÓN DE CORTE	Explica la técnica de retroproyección y los criterios en la obtención de un corte.
13. GRADIENTE DE CODIFICACIÓN DE FASE, IRM TOMOGRÁFICA POR TRANSFORMADA DE FOURIER	Aplica la transformada de Fourier en el gradiente de codificación de fase que dé origen a la imagen.
14. PROCESAMIENTO DE SEÑALES, CAMPO DE VISIÓN Y RESOLUCIÓN DE IMAGEN	Explica cómo se procesa una señal en la obtención de la imagen.
15. IRM POR GRADIENTE-ECO, IRM MULTICORTE E IRM VOLUMÉTRICA	Distingue entre la IRM por gradiente ECO de la IRM multicorte y volumétrica.

16. IRM POR SPIN-ECO, IRM POR INVERSIÓN-RECUPERACIÓN.	Identifica el principio del spin ECO y lo distingue del de Inversión-Recuperación.
17. AGENTES QUÍMICOS DE CONTRASTE, SUPRESIÓN DE GRASA	Identifica los agentes químicos de contraste y valora la importancia de su uso.
18. INSTRUMENTACIÓN DE IRM	Identifica la instrumentación que se utiliza en la IRM.
19. CONTRASTE DE IMAGEN	Da las características del contraste de imagen.
20. IRM RÁPIDA	Explica en qué consiste la IRM rápida.
21. IRM DE FLUJO	Explica en qué consiste la IRM de flujo.

<b>METODOLOGÍA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Para cada Unidad, se presenta una introducción por parte del maestro, utilizando un organizador previo temático.</li> <li>Se entrega el material gráfico para su lectura. Se diseña un cuestionario para el manejo de los contenidos y debe entregarse una copia al maestro al inicio de la clase, este producto se utiliza para la discusión de tema por equipo y para el resto del grupo.</li> </ol>	
<b>Métodos</b>	<b>Estrategias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Centrado en la tarea</li> </ul>	Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inductivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación</li> <li>Comparación</li> <li>Experimentación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Deductivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación</li> <li>Comprobación</li> <li>Demostración</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sintético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recapitulación</li> <li>Definición</li> <li>Resumen</li> <li>Esquemas</li> <li>Modelos matemáticos</li> <li>Conclusión</li> </ul>
<b>Técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura</li> <li>Lectura comentada</li> <li>Expositiva</li> <li>Debate dirigido</li> <li>Diálogo simultáneo</li> </ul>	
<b>Material de Apoyo didáctico: Recursos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de Instrucción</li> <li>Prácticas de laboratorio</li> <li>Materiales gráficos: artículos, libros, diccionarios, etc.</li> <li>Cañón</li> <li>Rotafolio</li> <li>Pizarrón, pintarrones</li> <li>Proyector de acetatos</li> <li>Modelos tridimensionales</li> </ul>	

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p><b>Se entrega por escrito:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Realización de actividades.</li> <li>● Pruebas de ejecución.</li> <li>● Pruebas escritas.</li> <li>● Trabajos y proyectos.</li> <li>● Técnicas de observación (registros, listas de control, etc.).</li> <li>● Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simulaciones.</li> <li>● Portafolio.</li> </ul>	<p>Los resúmenes deberán abarcar la totalidad del contenido programado para dicha actividad.</p> <p>Los cuestionarios se reciben si están completamente contestados, no debe faltar pregunta sin responder.</p> <p>Las exposiciones deberán presentarse en un orden lógico.</p> <p>Introducción resaltando el objetivo a alcanzar, desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas y finalmente concluir. Entregar actividad al grupo para evaluar el contenido expuesto.</p> <p>Los trabajos se reciben si cumplen con la estructura requerida, es muy importante reportar las referencias bibliográficas al final en estilo APA.</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
	<p>Se toma en cuenta para integrar <b>calificaciones parciales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente.</li> </ul> <p><b>La acreditación del curso se integra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Exámenes parciales: 80 %</li> <li>● Laboratorios y/o prácticas: 20%</li> </ul> <p><b>Nota:</b> para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria tanto en la teoría como en las prácticas. La calificación mínima aprobatoria será de 6.0</p>

## Cronograma del Avance Programático

### S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Introducción, antecedentes, oportunidades y generalidades de IRM	X																
2. Matemáticas de IRM		X															
3. Propiedades de los núcleos		X															
4. Spins y momentos nucleares			X														
5. Niveles de energía y distribución de partículas			X														
6. Precesión del núcleo en un campo magnético. Condición en resonancia				X													
7. Fenómenos de relajación				X													
8. Las ecuaciones de Bloch					X												
9. CW-RMN, pulsos RF y P-RMN					X												
10. Marco rotacional de referencia						X											
11. La señal de RMN en tiempo y frecuencia. Secuencias de pulsos espectroscópicos						X											
12. Gradiente de campo magnético, codificación en frecuencia, IRM por retroproyección, selección de corte							X	X									
13. Gradiente de codificación de fase, IRM tomográfica por transformada de Fourier								X	X								
14. Procesamiento de señales, campos de visión y resolución de imagen										X							
15. IRM por gradiente-eco, IRM multicorte e IRM volumétrica											X						
16. IRM por spin-eco, IRM por inversión-recuperación												X					
17. Agentes químicos de contraste, supresión de grasa													X				
18. Instrumentación de IRM														X			
19. Contraste de imagen																X	
20. IRM rápida																	X
21. IRM de flujo																	X