

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA



UNIDAD ACADÉMICA:  
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA  
UNIDAD DE APRENDIZAJE:

ANÁLISIS INSTRUMENTAL

<b>DES:</b>	INGENIERÍA
<b>Programa académico</b>	Ingeniero Físico
<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Obligatoria
<b>Clave de la materia:</b>	FI801
<b>Semestre:</b>	Octavo
<b>Área en plan de estudios:</b>	Ingeniería Aplicada
<b>Total de horas por semana:</b>	5
<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	4
<i>Laboratorio o Taller:</i>	1
<i>Prácticas:</i>	NA
<i>Trabajo extra-clase:</i>	NA
<b>Créditos Totales:</b>	5
<b>Total de horas semestre (x sem):</b>	80
<i>Fecha de actualización:</i>	28/10/2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Mecánica Cuántica

#### DESCRIPCIÓN:

En Análisis Instrumental adquirirás las herramientas y competencias básicas tanto para la comprensión de los fenómenos que ocurren dentro de los llamados equipos instrumentales para la elucidación estructural como la manipulación de algunos de ellos y los datos que se les puede extraer.

#### COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

##### IFF. INTERPRETACIÓN DE FENÓMENOS FÍSICOS (E)

Evalúa soluciones a problemas concretos y abstractos en ciencias e ingeniería, aplicando los principios fundamentales de la física para su modelado y resolución. Utiliza herramientas analíticas y numéricas.

##### HABILIDADES EXPERIMENTALES Y MANEJO DE EQUIPO (E).

Manipula equipos de distintos laboratorios, para la adquisición y manipulación de datos, con base en el diseño experimental y el modelado de fenómenos físicos. Se apega a las normas de seguridad vigentes.

##### **B4. TRANSFORMACIÓN DIGITAL**

Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales; propiciar su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo e interdisciplinar en la solución de problemas de la sociedad digital; promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
<p><b>IFF1</b></p> <p>Describe y comprende los principios fundamentales de la física y su evolución histórica.</p> <p><b>IFF2</b></p> <p>Identifica la relación que existe entre física y otras áreas del conocimiento, para determinar las propiedades macroscópicas y microscópicas de la materia, y sus usos en ingeniería.</p> <p><b>HEME1.</b></p> <p>Emplea adecuadamente el equipo de laboratorio y distingue los principios físicos involucrados en su funcionamiento.</p> <p><b>HEME2</b></p>	<p><b>1. INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN CON LA MATERIA.</b></p> <p>1.1 Probabilidad de transición. 1.2 La aproximación dipolar. 1.3 Absorción y emisión estimulada. 1.4 Emisión espontánea. 1.5 Reglas de selección.</p> <p><b>2. FORMA Y ANCHURA DE LÍNEAS ESPECTRALES</b></p> <p>2.1 Ley de Lambert-Beer 2.2 Anchura natural. 2.3 Ensanchamiento por efecto Doppler. 2.4 Ensanchamiento por colisiones.</p> <p><b>3. COMPONENTES DE LOS INSTRUMENTOS PARA ESPECTROSCOPIA ÓPTICA.</b></p> <p>3.1 Diseños generales de instrumentos ópticos. 3.2 Fuentes de radiación. 3.3 Selectores de longitud de onda. 3.4 Recipientes para las muestras.</p>	<p>Resuelve problemas donde se involucren sistemas cuánticos perturbados haciendo uso de la regla de oro de Fermi</p> <p>Identifica y describe los fenómenos de interacción de la radiación con la materia.</p> <p>Identifica y describe los fenómenos de ensanchamiento de las bandas en la detección de la radiación y las problemáticas de la preparación de la muestra, las condiciones de temperatura de la misma, etc.</p> <p>Identifica y describe el funcionamiento de fuentes, monocromadores y detectores de radiación en equipos de espectroscopía.</p>	<p>Aprendizaje basado en problemas.</p> <p>Aprendizaje basado en proyectos.</p> <p>Estudios de casos.</p> <p>Trabajo colaborativo.</p>	<p>Examen escrito.</p> <p>Tareas con solución de problemas.</p> <p>Reporte de prácticas de laboratorio.</p> <p>Informe y su presentación al final del semestre.</p>

<p>Analiza métodos de medición con aplicación a ciencias e ingeniería. Implementando adecuadamente el diseño experimental y análisis de datos. Emite juicios con base en los resultados</p>	<p>3.5 Detectores de radiación. 3.6 Procesadores de señal y dispositivos de lectura. 3.7 Principios de las mediciones ópticas de la transformada de Fourier</p>			
<p><b>HEME4</b></p> <p>Aplica diversas formas de calibración y describe la influencia de los cambios en los parámetros del equipo sobre la adquisición de datos y emite un juicio sobre sus alcances</p> <p><b>B4.3</b> Aplica de forma ética diferentes herramientas digitales que favorezcan el trabajo colaborativo e interprofesional, considerando las principales innovaciones científicas y tecnológicas, relacionadas con la</p>	<p><b>4. ESPECTROSCOPIA ATÓMICA.</b></p> <p>4.1 Espectro del átomo de Hidrógeno. 4.2 Estructura fina del átomo de Hidrógeno. 4.3 Átomos polielectrónicos. 4.4 Acoplamiento spin-órbita en átomos polielectrónicos. 4.5 Espectros atómicos. 4.6 Efecto Zeeman. 4.7 Instrumentos y muestras en AAS</p>	<p>Resuelve problemas para la obtención del espectro atómico tomando en cuenta los fenómenos de interacción implicados.</p> <p>Describe el diagrama de Grotrian de transiciones atómicas.</p> <p>Realiza la adquisición y manipulación de datos en AAS.</p> <p>Realiza el diseño experimental de un fenómeno físico y selecciona el equipo de experimentación adecuado.</p>		
	<p><b>5. VIBRACIÓN Y ROTACIÓN DE MOLÉCULAS DIATÓMICAS.</b></p> <p>5.1 Separación de Born-Oppenheimer. 5.2 Movimiento nuclear en moléculas diatómicas. 5.3 Modelos de oscilador armónico y rotor rígido. 5.4 Anarmonicidad y</p>	<p>Resuelve problemas para la obtención del espectro de rotación - vibración de moléculas simples.</p> <p>Realiza el diseño experimental de un fenómeno físico y</p>		

<p><b>profesión.</b></p>	<p>distorsión centrífuga: correcciones.  5.5 Reglas de selección.  5.6 Espectros de rotación pura.  5.7 Espectros de Vibración-Rotación.  5.8 Energías de disociación.  5.9 Instrumentos y muestras en FT-IR</p>	<p>selecciona el equipo de experimentación adecuado.</p>		
	<p><b>6. ESPECTROSCOPIA ROTACIONAL DE MOLÉCULAS POLIATÓMICAS.</b></p> <p>6.1 Movimiento nuclear.  6.2 Rotor rígido clásico.  6.3 Hamiltoniano  6.4 Niveles de energía.  6.5 Reglas de selección.  6.6 Espectro.  6.7 Determinación estructural.</p>	<p>Resuelve problemas para la obtención del espectro de rotación de moléculas simples.</p> <p>Realiza la adquisición y manipulación de datos en FTIR.</p> <p>Realiza el diseño experimental de un fenómeno físico y selecciona el equipo de experimentación adecuado.</p>		
	<p><b>7. ESPECTROSCOPIA VIBRACIONAL DE MOLÉCULAS POLIATÓMICAS.</b></p> <p>7.1 Ecuaciones de movimiento vibracionales.  7.2 Modos normales de vibración.  7.3 Tratamiento cuántico de las vibraciones moleculares.  7.4 Coordenadas vibracionales internas.  7.5 Momento angular vibracional.  7.6 Reglas de selección.</p>	<p>Resuelve problemas para la obtención del espectro de vibración de moléculas simples.</p> <p>Realiza la adquisición y manipulación de datos en FTIR.</p> <p>Realiza el diseño experimental de un fenómeno físico y selecciona el</p>		

<p>7.7 Espectros. 7.8 Anarmonicidad</p>	<p>equipo de experimentación adecuado.</p>		
<p><b>8. ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN MOLECULAR ULTRAVIOLETA/VISIBLE.</b></p> <p>8.1 Medida de la transmitancia y de la absorbancia. 8.2 Ley de Beer en mezclas. 8.3 Efecto del ruido en los análisis espectrofotométricos. 8.4 Instrumentación.</p>	<p>Realiza la adquisición y manipulación de datos en UVVIS</p> <p>Realiza la adquisición y manipulación de datos en Fluorímetro.</p> <p>Realiza el diseño experimental de un fenómeno físico y selecciona el equipo de experimentación adecuado.</p>		
<p><b>9. ESPECTROSCOPIA POR RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR.</b></p> <p>9.1 Interacción del spin nuclear con el campo magnético. 9.2 Reglas de selección y poblaciones de los niveles. 9.3 Desplazamiento químico. 9.4 Acoplamiento spin-spin 9.5 Espectros de primer orden. 9.6 Procesos de relajación. 9.7 Instrumentos y muestras en MRS.</p>	<p>Realiza la adquisición y manipulación de datos en MRS.</p> <p>Realiza el diseño experimental de un fenómeno físico y selecciona el equipo de experimentación adecuado.</p>		
<p><b>10. ESPECTROMETRÍA DE MASAS MOLECULAR (EMM).</b></p>	<p>Realiza la adquisición y</p>		

<p>10.1 Espectros de masas moleculares.  10.2 Fuentes de iones.  10.3 Los espectrómetros de masas.  10.4 Aplicaciones de la EMM.</p>	<p>manipulación de datos en EMM.   Realiza el diseño experimental de un fenómeno físico y selecciona el equipo de experimentación adecuado.</p>		
<p><b>11. DIFRACCION DE RAYOS X.</b>   12.1. Cristales  12.2. El fenómeno de la difracción  12.3. Tipos de muestras.  12.4. Origen del ensanchamiento de los picos de difracción.  12.5. Difractogramas</p>	<p>Realiza la adquisición y manipulación de datos en XRD.   Realiza el diseño experimental de un fenómeno físico y selecciona el equipo de experimentación adecuado.</p>		

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía, direcciones electrónicas)	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Requena, A., Zuñiga, J. (2005). <i>Espectroscopía</i>. Pearson.</p> <p>Requena, A., Zuñiga, J. (2011). <i>Química - Física. Problemas de espectroscopía: Fundamentos, átomos y moléculas diatómicas</i>. Pearson.</p> <p>Skoog, D., Holler, J., Crouch, S. (2018). <i>Principios de Análisis Instrumental</i>. Cengage</p> <p>Harris D. C., Bertolucci M. D. (1989) <i>Symmetry and Spectroscopy: an introduction to vibrational and electronic spectroscopy</i>. Oxford University Press</p> <p>Levine, I. N.. (2001) <i>Química Cuántica</i>. Pearson.</p>	<p>Un <b>examen escrito</b> cada etapa, para un total de tres exámenes por semestre.</p> <p>El examen consta de 3 o 4 bloques los cuales tienen el mismo valor porcentual. Cada bloque evalúa los criterios de calidad en la siguiente medida: Procedimiento: Estructura 30%, Notación 30%; Percepción espacial 20% y Solución 20%.</p> <p><b>Tareas y prácticas de laboratorio</b> distribuidas en los objetos de estudio según el cronograma</p> <p>Una <b>exposición</b> de un método de espectroscopia a elegir</p> <p>Un <b>informe y su presentación al final</b> del semestre.</p> <p>Los porcentajes de evaluación de los criterios</p>



