

<p><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p><b>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p> <p><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b></p> <p><b>FÍSICA COMPUTACIONAL</b></p>	<b>DES:</b>	<b>INGENIERÍA</b>
	<b>Programa académico</b>	Ingeniero Físico
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Obligatoria
	<b>Clave de la materia:</b>	FI604
	<b>Semestre:</b>	Sexto
	<b>Área en plan de estudios:</b>	Ciencias Básicas e ingeniería
	<b>Total de horas por semana:</b>	4
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	NA
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	NA
	<i>Prácticas:</i>	NA
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	2
	<b>Créditos Totales:</b>	6
	<b>Total de horas semestre (x sem):</b>	96
	Fecha de actualización:	Febrero 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Ecuaciones diferenciales parciales	

**DESCRIPCIÓN:**

Este curso tiene como objetivo principal enseñar a los estudiantes los fundamentos de la computabilidad en el contexto de la física. A través del estudio de diversos problemas modelo, los estudiantes aprenderán a:

- **Plantear problemas físicos de manera computacionalmente eficiente.**
- **Implementar algoritmos numéricos para resolver problemas físicos.**
- **Analizar la precisión y confiabilidad de los resultados numéricos.**
- **Interpretar y comunicar los resultados de simulaciones computacionales.**

**COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:**

**B1. Excelencia y Desarrollo Humano**

Promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

**B1,1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.**

**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.

B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.

**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.

**RM RAZONAMIENTO MATEMÁTICO (E)**

Emplea técnicas de matemáticas avanzadas para ciencias e ingeniería que provean las habilidades teóricas y de abstracción necesarias para analizar y resolver problemas de aplicación de forma analítica o con aproximaciones numéricas y métodos computacionales.

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>1. Describe y comprende los principios fundamental es de la física y su evolución histórica.</p> <p>2. 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</p>	<p><b>Introducción a la física computacional:</b></p> <p>Conceptos básicos de la computación</p> <p>El papel de la física computacional en la ciencia moderna</p> <p><b>Análisis numérico para física:</b></p> <p>Métodos para la solución de ecuaciones diferenciales</p> <p>Métodos de integración numérica</p>	<p>Explica la relación entre la física y la computación.</p> <p>Identifica las ventajas y desventajas de la física computacional.</p> <p>Distingue entre diferentes tipos de software para física computacional.</p> <p>Elegir el método numérico adecuado para resolver un problema físico específico.</p> <p>Implementar un algoritmo</p>	<p>Aprendizaje basado en la solución de problemas</p> <p>Aprendizaje basado en proyectos</p>	<p>Examen escrito.</p> <p>Tareas con solución de problemas.</p> <p>Código y simulaciones exitosas con la documentación adecuada</p> <p>Informe y su presentación al final del semestre.</p>

<p>ingeniería.</p> <p>Utiliza métodos numéricos para aproximar soluciones a sistemas que describen fenómenos físicos</p> <p>B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.</p>	<p>Ajuste de curvas y análisis de datos</p>	<p>numérico en un lenguaje de programación.</p> <p>Analizar la precisión y confiabilidad de los resultados numéricos.</p> <p>Identificar las limitaciones de un método numérico.</p> <p>Comparar diferentes métodos numéricos para resolver un mismo problema.</p> <p>Proponer mejoras a un algoritmo numérico.</p>		
<p>B1,1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p>	<p><b>Programación científica:</b> Lenguajes de programación para física (Python, Fortran, C++) Buenas prácticas de programación</p>	<p>Escribir programas de computadora para resolver problemas físicos.</p> <p>Utilizar bibliotecas de software para física computacional. Documentar su código de manera clara y concisa.</p>		
	<p><b>Simulación de sistemas físicos:</b> Mecánica clásica Electromagnetismo Física de fluidos Física de partículas</p>	<p>Diseñar y realizar simulaciones computacionales de sistemas físicos.</p> <p>Analizar los resultados de una</p>		

		<p>simulación computacional.</p> <p>Interpretar los resultados de una simulación en el contexto de la física.</p>		
	<p><b>Análisis de errores y convergencia:</b>  Estimación de errores  Métodos para mejorar la precisión</p>	<p>Identificar las fuentes de error en una simulación computacional.</p> <p>Implementar métodos para reducir el error.  Evaluar la convergencia de una solución numérica.</p>		
	<p><b>Visualización de datos:</b>  Técnicas para la visualización de resultados numéricos  Creación de gráficos y animaciones</p>	<p>Crear gráficos y animaciones para visualizar datos de simulaciones.</p> <p>Interpretar visualmente los resultados de una simulación.  Comunicar los resultados de una simulación de forma clara y efectiva.</p>		

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía, direcciones electrónicas)	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios, ponderación e instrumentos)
	Un <b>examen práctico</b> cada etapa, para un total de tres

<p><b>Atkinson, K. E. (2008).</b> <i>Introducción al análisis numérico</i>. Reverté.</p> <p><b>Chapra, S. C., &amp; Canale, R. P. (2010).</b> <i>Métodos numéricos para ingenieros</i>. McGraw-Hill.</p> <p><b>Ferziger, J. H., &amp; Perić, M. (2002).</b> <i>Computational methods for fluid dynamics</i>. Springer.</p> <p><b>Gómez, J. C. (2006).</b> <i>Física computacional</i>. Pearson Educación.</p> <p><b>Press, W. H., Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T., &amp; Flannery, B. P. (2007).</b> <i>Numerical recipes in C++: The art of scientific computing</i>. Cambridge University Press.</p> <p><b>Quarteroni, A., Sacco, R., &amp; Saleri, F. (2007).</b> <i>Numerical mathematics</i>. Springer.</p> <p><b>Dongarra, J. J., &amp; Sullivan, F. (2000).</b> High performance computing: The future of computational science. <i>Communications of the ACM</i>, 43(11), 59-67.</p> <p><b>Fitzpatrick, R. (2008).</b> <i>Computational physics</i> (2nd ed.). CRC Press.</p> <p><b>Pang, T. (1999).</b> An introduction to computational physics.</p>	<p>exámenes por semestre.</p> <p><b>Tareas</b> distribuidas en los objetos de estudio según el cronograma.</p> <p>Un <b>informe y su presentación al final</b> del semestre:</p> <p>Los porcentajes de evaluación de los criterios de calidad del cartel se distribuyen uniformemente según la siguiente lista de cotejo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno identifica las variables a interactuar en el fenómeno físico, químico, biológico y/o aplicación matemática que desarrolló.</li> <li>2. El alumno sabe explicar sus procedimientos, técnicas y métodos a estudiantes de licenciatura.</li> <li>3. El alumno usa una estructura limpia y formal de la escritura de las matemáticas.</li> <li>4. Usa correctamente la notación o notaciones matemáticas.</li> <li>5. Demuestra un completo entendimiento del tema. Expresa con claridad y fluidez sus ideas.</li> <li>6. El estudiante es capaz de contestar adecuadamente la mayoría de las preguntas de la audiencia.</li> <li>7. El cartel presenta sólo la información necesaria, sin saturación y con un buen uso del contraste.</li> </ol> <p>Ponderación por etapa:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">ETAPA 1</th> <th style="width: 33%;">ETAPA 2</th> <th style="width: 33%;">ETAPA 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80% Examen 20% Tareas</td> <td>80% Examen 20% Tareas</td> <td>50% Examen 20% Tareas 30% Informe y presentación final</td> </tr> </tbody> </table>	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	80% Examen 20% Tareas	80% Examen 20% Tareas	50% Examen 20% Tareas 30% Informe y presentación final
ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3					
80% Examen 20% Tareas	80% Examen 20% Tareas	50% Examen 20% Tareas 30% Informe y presentación final					

### CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>1. Introducción a la física computacional</b>																
<b>2. Análisis numérico para física</b>																
<b>3. Programación científica</b>																
<b>4. Simulación de sistemas físicos</b>																
<b>5. Análisis de errores</b>																

