



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



Materia: Laboratorio de Simulaciones

DATOS GENERALES:

Descripción:	Esta unidad didáctica del área terminal de física computacional pretende ofrecer una introducción práctica a las ciencias computacionales, específicamente en el área de física, pero que también sirve como base para otras disciplinas científicas. El diseño del curso incluye una parte dedicada a conceptos de visualización y manejo de la terminal, así como herramientas matriciales y algebraicas. Luego, se introducen los conceptos básicos del análisis de datos en física, para luego abordar temas selectos de física. Aunque podrían cubrirse todos los temas, se puede enfatizar algunos en particular, dejando los no cubiertos para ser abordados como parte de un proyecto final, que forma parte de la evaluación.
Seriación y Correlación:	Subsecuentes: Físicas Generales, física moderna, mecánica clásica.
	Consecuentes: Las relacionadas al área de física computacional.
Objetivo:	El objetivo es desarrollar habilidades para resolver problemas específicos de diferentes áreas de conocimiento de la Física y líneas de investigación, utilizando métodos numéricos y programación. Además, se busca desarrollar la capacidad para manejar diferentes plataformas y programas, como laboratorios virtuales, para la simulación de procesos Físicos.



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



Objetivos específicos:	<ol style="list-style-type: none">1. Introducir el uso de terminal en el manejo de programas/paquetes de computo para la solución de problemas Físicos.2. Concepto e implementación de la simulación computacional.3. Formación en el manejo de datos.4. Manejo de diferentes programas de computo para obtener de resultados matemáticos necesarios en el calculo de propiedades físicas5. Manejo de plataformas/paquetes para el calculo de propiedades termodinámicas en el área de Estado Sólido, Física matemática,6. Manejo de programas para el calculo de propiedades termodinámicas en el área de la física estadística y la cosmología.7. Manejo de programas para el calculo de propiedades termodinámicas en la línea de investigación de los átomos y moléculas.
Horas totales del curso:	(90) horas presenciales + (60) horas de autoestudio=150 horas totales
Créditos:	9 créditos

REVISIONES Y ACTUALIZACIONES:

Líneas de investigación:	Astronomía, Física aplicada, Nanociencias y nanotecnología, Física del estado solido, Física estadística y de la complejidad, Átomos y moléculas, y Enseñanza de la Física
Autores o Revisores:	Dr. Juan Carlos Martínez Orozco. Dr. Felipe Román Puch Ceballos.
Fecha de actualización	29 de noviembre de 2023



Sinopsis de la revisión y/o actualización:

Esta revisión es debida al proceso de reacreditación CAPEF, de una materia que se imparte en la licenciatura en física de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

PERFIL DESEABLE DEL DOCENTE:

Disciplina profesional:	Doctorado en Ciencias
Experiencia docente:	Experiencia profesional en investigación en temas relacionados a la asignatura y docencia mínima de un año.

ÍNDICE TEMÁTICO:

TEMA:	SUBTEMA
Simulación computacional y uso de terminal	<ul style="list-style-type: none"> • Simulación computacional como laboratorio de investigación virtual • Uso de terminal • Manejo de datos • Acceso a bases de datos y uso de plataformas
Conceptos básicos de programación para resultados matemáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Derivación e Integración numérica • Generación de números aleatorios. • Algoritmos para ecuaciones diferenciales ordinarias. • Algoritmos para ecuaciones diferenciales parciales.



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



<p>Análisis de datos para físicos</p>	<ul style="list-style-type: none">• Transformadas de Fourier discreta y rápida (DFT y FFT)• Reducción de ruido.• Análisis espectral de señales no estacionarias.
<p>Dinámica Clásica y no lineal</p>	<ul style="list-style-type: none">• Osciladores y péndulos simples.• Análisis de Fourier de oscilaciones.• Péndulo doble.• Movimientos de proyectiles• Dinámica Lagrangiana y Hamiltoniana.
<p>Ecuaciones de onda y dinámica de fluidos.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Ondas de cuerdas.• Ondas de membranas.• Ondas de choque.
<p>Electricidad y Magnetismo</p>	<ul style="list-style-type: none">• Potenciales eléctricos vía las ecuaciones de Laplace y Poisson.• Ondas electromagnéticas vía diferencias finitas de dominio temporal.• Campos eléctricos y Campos magnéticos vía integración directa. Movimiento de cargas.



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



Mecánica Cuántica	<ul style="list-style-type: none">• Estados ligados• Decaimiento espontaneo (Simulación).• Funciones de onda del oscilador armónico.• Funciones de onda del hidrógeno
Termodinámica y Física Estadística.	<ul style="list-style-type: none">• Procesos aleatorios.• Comportamiento térmico de materiales magnéticos.• Modelo de Ising• Dinámica Molecular.• Condiciones a la frontera periódicas• Funciones de correlación

BIBLIOGRAFIA

Principal:	<ol style="list-style-type: none">1. Computational Problems for Physics. Rubin H. Landau, Manuel José Páez. CRC Press Taylor & Francis Group (2018).2. Computational Physics. Problem solved with Python. Rubin H. Landau, Manuel. J Páez and Cristian C. Bordeianu. 3rd c edition WILEY-VCH (2015).3. Numerical Methods in Physics with Python. Alexandros Gezerlis. Cambridge University Press (2020).
Enlaces digitales:	N/A



Complementaria:

1. An Introduction to Computational Physics. Tao Pang Second Edition. Cambridge University Press (2006).
2. A Primer on Scientific Programming with Python. Hans Petter Langtangen. 5th Edition Springer-Verlag (2016).

PLANEACIÓN EDUCACIONAL:

Competencias generales:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento sobre el área heteroestructuras. 2. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. 3. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 4. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 5. Adquirir hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.
Competencias específicas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plantear, analizar, y resolver problemas físicos teóricos mediante la utilización de métodos numéricos y analíticos. 2. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos básicos de la física moderna y de heteroestructuras. 3. Identificar las leyes de las físicas involucradas en los problemas del confinamiento cuántico. 4. Utilizar o elaborar programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico y simulación de procesos físicos. 5. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, teorías y principios físicos. 6. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades específicas. 7. Buscar, interpretar y utilizar literatura científica. 8. Aplicar el conocimiento teórico de la física a la realización e interpretación de resultados numéricos.



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO:

CONOCIMIENTO:	HABILIDADES:	VALORES:
El estudiante tendrá un conocimiento teórico básico, pero sólido, del concepto de sistemas cuánticos nanoestructurados. Sabrá como plantear y resolver el problema de pozos cuánticos en presencia de campos eléctricos y magnéticos.	El estudiante obtendrá la habilidad de plantear y resolver, de manera numérica y analítica, el problema de heteroestructuras cuánticas simples, generando graficas de calidad y reportes científicos.	Se inculca el valor del trabajo individual y colectivo para resolver problemas científicos. Respetando siempre el rigor científico, al validar lo resultado y respetar las fuentes y resultados previos.

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS:

Estrategias de enseñanza:	Estrategias de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> El docente explicará la teoría y presentará ejemplos en las clases presenciales. El docente presentara los procedimientos y métodos teóricos y numéricos para resolver lo problemas. Se plantearán proyectos, que incluyan la revisión bibliográfica y desarrollo de simulaciones, así como correcta presentación y discusión. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante trabajará en forma individual o por equipo en la comprensión de conceptos y la resolución de problemas. El estudiante resolvería problemas análogos a los planteados en clase para reforzar los conocimientos adquiridos. El estudiante contestará, con el acompañamiento del docente, hará un informe científico con calidad de publicación.

PROPUESTA DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN:



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



Criterio de evaluación:	Porcentaje:
Exámenes parciales	20 %
Tareas	20 %
Exposiciones	N/A
Participación en clase	N/A
Asistencia	N/A
Proyecto	60 %