



Nombre de la asignatura									Física Computacional	Clave de la asignatura C0101137
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura	
	HCS	HPS	TH	C	HTC S	TH	C	TC	(X) Obligatoria	() Optativa
Sustantiva Profesional	3	1	4	4	0	0	0	4		

SERIACIÓN		
Explícita		Implícita
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
Matemáticas Básicas, Tecnologías de la Información y la Comunicación.		Conocimientos básicos de computación. Uso de paqueterías informáticas. Habilidad para navegar en internet de manera responsable y segura. Poseer conocimientos de algún lenguaje de programación.



PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA

Analizar y aplicar métodos computacionales para simular y/o resolver problemas de la Física que impliquen la utilización de métodos numéricos, así como aquellos en que se involucren ecuaciones diferenciales.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Genéricas

Instrumentales:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- Resolución de Problemas.
- Comunicación oral y escrita en la propia lengua.

Interpersonales:

- Capacidad de trabajar en equipo.
- Autonomía intelectual.

Específicas

Modelar el comportamiento de fenómenos naturales, determinando las variables que los gobiernan y las relaciones existentes entre ellos a fin de generar herramientas para la solución de problemas científicos y tecnológicos, acorde a los estándares vigentes.



UNIDAD No 1	Conceptos básicos de herramientas computacionales	Horas estimadas para cada unidad
		15
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
1.1. Uso eficiente del computador para el trabajo científico. 1.2. Introducción al sistema operativo Linux. 1.3. Introducción a la interfaz de línea de comandos: bash script. 1.4. Mantenimiento. 1.5. Instalación de paquetes informáticos adicionales. 1.6. Documentación científica. 1.7. Tipos de documentos científicos. 1.8. Herramientas para generar documentos científicos (LaTeX). 1.9. Cómo hacer un artículo científico en LaTeX. 1.10. Estilos y entornos. 1.11 Gráficos. 1.12 Bibliografía. 1.13. La computadora como herramienta de investigación en Física.	<ul style="list-style-type: none">• Instalación y mantenimiento de sistemas operativos usados en programación.• Usar correctamente las herramientas de LaTeX para generar un documento científico.	Elaboración de un documento científico en LaTeX.



UNIDAD No 2	Herramientas fundamentales de programación	Horas estimadas para cada unidad
		15
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
2.1. Introducción a los lenguajes de programación. (C, Python) y a su entorno de desarrollo. 2.2. Mostrar con ejemplos, el uso de Programas de cómputo en Física (Matlab, Origin, Mathematica, Geogebra, Maple, Fortran, etc). 2.3. Estructuras condicionales. 2.4. Variables y constantes. 2.5. Operadores aritméticos, lógicos y relacionales. 2.6. Estructuras selectivas (uso y aplicación). 2.7. Bucles repetitivos (uso y aplicación). 2.8. Programación estructurada. 2.9. Programación orientada a objetos. 2.10. Programación modular. 2.11. Declaración de funciones simples y con parámetros. 2.12. Uso de bibliotecas de funciones, entrada y salida, archivos, cadenas. 2.13. Casos de uso en la solución de problemas aplicados.	<ul style="list-style-type: none">Reconoce las bases de la programación imperativa: datos simples y estructurados, control de flujo y subprogramas. Elaborar programas claros y bien estructurados.Escribe programas correctos y razonablemente eficientes para resolver problemas matemáticos elementales.	Portafolio de programas básicos de problemas reales en Física y Matemáticas.



UNIDAD No. 3	Métodos numéricos de interpolación, aproximación e integración.	Horas estimadas para cada unidad
		15
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
3.1. Derivación numérica. 3.2. Integración numérica. 3.3 Interpolación de Lagrange. 3.4 Método de Newto-Rapson. 3.5. Métodos de Runge-Kutta.	<ul style="list-style-type: none">• Aplica diferentes técnicas de cálculo numérico y las implementa en programas de cómputo.• Distingue diferentes situaciones y problemas de la física que requieren el uso de métodos numéricos.	Elaborar un portafolio que contenga los programas correspondientes a la simulación de los problemas planteados, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que aplica los métodos computacionales.



UNIDAD No. 4	Introducción a la simulación de sistemas físicos.	Horas estimadas para cada unidad
		15
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
4.1. Mostrar con ejemplos el uso de simuladores y laboratorios virtuales en Física (PHET, Phision, Simphy, Educaplus, Walter Fendt, etc). 4.2. Evaluación de los potenciales de Lennard-Jones, Sutton-Chen y Morse en cúmulos reportandos en bases de datos. 4.3. Solución del oscilador armónico clásico para los casos simple y amortiguado. 4.4. Solución numérica del oscilador armónico cuántico. 4.5. Análisis del caso anarmónico. 4.6. Cálculo de valores esperados para el problema del átomo de hidrógeno. 4.7. Estimación de propiedades termodinámicas mediante funciones de partición de la mecánica estadística.	<ul style="list-style-type: none">• Modela problemas físicos mediante aproximaciones matemáticas implementadas en programas de cómputo.• Analiza información de bases de datos como la Cambridge Structural Database.• Interpreta soluciones numéricas y las compara con soluciones analíticas reportadas en la literatura.• Calcula y estimar diversas propiedades físicas.	Portafolio de proyectos de programación que incluyan el código y manual de uso.



Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none">- Discutir en clase a manera de encuadre, el marco histórico y científico, con la finalidad de brindar un panorama general previo a cada uno de las simulaciones.- Explicar los temas, proporcionar referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos.- Realizar actividades para la consolidación del tema.- Estructurar la secuencia de prácticas que se han de realizar.- Fomentar la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo en equipo.	<ul style="list-style-type: none">- Autonomía intelectual y moral.- Trabajo en equipo.- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.- Trabajo autónomo.- Responsabilidad.- Compromiso ético.- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
Metodología para la construcción del conocimiento	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo
<ul style="list-style-type: none">- Análisis y discusión grupal de temas previamente asignados.- Solución de ejercicios en el aula.- Técnica de retroalimentación en el desarrollo de programas.- Presentaciones que refuercen el dominio de los temas.	<ul style="list-style-type: none">- Búsqueda bibliográfica y documental sobre las temáticas de las unidades de aprendizaje.- Planteamiento y resolución de problemas inherentes a cada unidad de aprendizaje.- Resolución y exposición de problemas aplicados.- Participación en eventos académicos relacionados con la temática de la asignatura.



Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
Acorde con la normatividad vigente	<p>Acorde a los periodos establecidos en el calendario escolar vigente e integrada por los elementos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Exámenes escritos.• Elaborar un portafolio que contenga los programas correspondientes a la simulación de los problemas planteados, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que aplica los métodos computacionales.• Exposición de temas específicos y de la solución de problemas de aplicación.	<ul style="list-style-type: none">- Elaboración de Portafolio (60%)- Exposición grupal 1 (20%)- Exposición grupal 2 (20%)



FUENTES DE APOYO Y CONSULTA

BÁSICA

1. Gezerlis, A. (2020). *Numerical Methods in Physics with Python*. Cambridge University Press.
2. Landau, R., Páez, J., & Bordeianu C. (2015). *Computational Physics: Problem Solving with Python*. Wiley.
3. Stickler, B. A. & Schachinger, E. (2016). *Basic Concepts in Computational Physics. Second edition*, Springer.
4. Langtangen, H. P., (2004). *Python Scripting for Computational Science*, Springer-Verlag.
5. Vallejo, J.A., (2009). *Ecuaciones Diferenciales con Máxima. Pdf. Facultad de Ciencias UASLP*.
6. Franklin, J., (2013). *Computational Methods for Physics*. Cambridge University Press.
7. Chapra, S. C., (2023). *Métodos Numéricos con MATLAB*. McGraw-Hill.
8. Pang, T., (2006). *An introduction to Computational Physics*. Cambridge University Press.
9. Beazley D. & Jones B.K., (2013). *Python Cookbook*. O'Reilly.

COMPLEMENTARIA

1. Lawrence, A. (2019). *Probability in Physics: An Introductory Guide*. Springer
2. Kiusalaas, J. (2005). *Numerical Methods in Engineering with Python*, Cambridge University Press.
6. Teukolsky S.A.; Vetterling W. T.; Flannery B. P. (1997). *Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing*: William H. Press Cambridge University Press.
7. Thijssen, J., (2012). *Computational Physics. 2nd Edition*. Technische University Delft. The Netherlands.

RESPONSABLE DEL DISEÑO

Elaboración	M.C. Quintiliano Angulo Córdoba Dr. Ibis Ricardez Vargas Dr. Filiberto Ortiz Chí
Fecha elaboración	20 de mayo de 2024
Fecha de aprobación	



Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la semana.

HPS- Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).

HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).

TH- Total de Horas.

C- Créditos.

TC-Total de créditos.