

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**  
**CAMPO DEL CONOCIMIENTO: FÍSICA**

Denominación de la actividad académica: **FÍSICA COMPUTACIONAL**

<b>Clave:</b>	<b>Semestre:</b>	<b>Campo de conocimiento:</b>	<b>Número de Créditos:</b>	
	3	Física	6	
<b>Carácter</b>	<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>	<b>Horas por semestre</b>
Optativo	<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>	3	48
	3	0		
<b>Modalidad</b>		<b>Duración del curso</b>		
Seminario		16 semanas		
<b>Seriación indicativa u obligatoria antecedente:</b> ninguna				
<b>Seriación indicativa u obligatoria subsecuente:</b> ninguna				
<b>Objetivo general:</b>				
Desarrollar habilidades en el manejo de un conjunto de herramientas de uso general que se utilizan en el campo del cómputo científico, además de experimentar de primera mano estrategias y métodos formales para solución de problemas reales.				
<b>Objetivos específicos:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar y configurar herramientas de software.</li> <li>• Trabajar en diversos entornos de sistemas operativos y de programación.</li> <li>• Graficar funciones y colecciones de datos para su análisis.</li> <li>• Preparar de documentos científico-técnicos con el sistema LaTeX.</li> <li>• Adquirir experiencias en el uso de lenguajes de programación y bibliotecas de software especializadas.</li> <li>• Identificar criterios de selección de algoritmos para la solución numérica de ecuaciones matemáticas.</li> <li>• Conocer herramientas para el manejo simbólico de expresiones matemáticas</li> </ul>				

Temario	Horas	
	Teóricas	Prácticas
<b>Unidad 1</b> <b>Preparación de documentos con LaTeX</b> 1.9. Entornos de preparación de documentos científico-técnicos 1.10. Recursos y documentación en línea de LaTeX 1.11. Documentos técnicos y su estructura (artículo, reporte) 1.12. Símbolos griegos, matemáticos y especiales 1.13. Inserción de ecuaciones matemáticas 1.14. Inserción de figuras, imágenes y códigos 1.15. Producción de documentos y depuración de errores	6	0
<b>Unidad 2</b> <b>Graficación de funciones y colecciones de datos</b> 2.10 Herramienta general de graficación: Gnuplot 2.11 Entorno de programación científica con Python 2.12 Recursos y documentación en línea sobre Python 2.13 Biblioteca de graficación de Python: Matplotlib 2.14 Ejemplos de gráficas que se pueden producir con Matplotlib 2.15 Exportación de gráficas a imágenes 2.16 Ejemplos de animación con Python	9	0
<b>Unidad 3</b> <b>Resolviendo problemas numéricos con Python</b> 3.8 Recursos de Python para la solución de problemas matemáticos y científicos 3.9 Diferenciando las bibliotecas de Python para cómputo científico: SciPy y NumPy 3.10 Recursos y documentación en línea sobre Python científico SciPy 3.11 Ejemplos de solución de problemas con Python 3.12 Resolviendo nuevos problemas numéricos con Python	9	0
<b>Unidad 4</b> <b>Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias con Python</b> 4.11 Métodos de solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias: Euler, Runge-Kutta y otros 4.12 Resolviendo ecuaciones diferenciales con Python 4.13 Resolviendo sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior. 4.14 Ejemplos de solución de ecuaciones diferenciales con Python	9	0

<b>Unidad 5</b>		
<b>Sistema de Algebra Computacional wxMaxima</b>		
5.10 Utilidad de los sistemas de álgebra computacional		
5.11 Operaciones básicas		
5.12 Graficación de funciones en 2D y 3D	9	0
5.13 Solución de ecuaciones		
5.14 Operación con funciones trigonométricas y trascendentales		
5.15 Operaciones de Cálculo Diferencial e Integral		
<b>Unidad 6</b>		
<b>Uso de wxMaxima en la solución de problemas</b>		
6.5 Resolviendo problemas con wxMaxima	6	0
<b>Total de horas teóricas</b>	<b>48</b>	
<b>Total de horas prácticas</b>	<b>0</b>	
<b>Suma total de horas</b>	<b>48</b>	
<b>Bibliografía básica</b>		
<p>Ayars E (2013). Computational Physics with Python. California State University, Chico. Recurso en línea: <a href="http://phys.csuchico.edu/ayars/312/Handouts/comp-phys-python.pdf">http://phys.csuchico.edu/ayars/312/Handouts/comp-phys-python.pdf</a></p> <p>Gould H, Tobochnik J, Christian W (2011). An Introduction to Computer Simulation Methods. Open Source Physics. Recurso en línea: <a href="http://www.compadre.org/OSP/document/ServeFile.cfm?ID=7375&amp;DocID=527">http://www.compadre.org/OSP/document/ServeFile.cfm?ID=7375&amp;DocID=527</a></p> <p>Lizárraga-Celaya C. (2011). Materiales del Curso de Física Computacional 1. Recurso en línea: <a href="http://fisicacomputacional.pbworks.com/">http://fisicacomputacional.pbworks.com/</a></p> <p>Lizárraga-Celaya C. (2014). Materiales del Curso de Física Computacional 1. Recurso en línea: <a href="http://computacional1.pbworks.com/">http://computacional1.pbworks.com/</a></p> <p>Nakroshis PA (2011) Computational Physics. Notes University of Maine. Recurso en línea: <a href="http://people.usm.maine.edu/pauln/phy261_handoutbook.pdf">http://people.usm.maine.edu/pauln/phy261_handoutbook.pdf</a></p> <p>Roundy D (2012). Introduction to Computational Physics. Notes Oregon State University. Recurso en línea: <a href="http://physics.oregonstate.edu/~roundyd/COURSES/ph265/notes.pdf">http://physics.oregonstate.edu/~roundyd/COURSES/ph265/notes.pdf</a></p>		

### Bibliografía complementaria

Landau RH, Páez MJ, Bordeianu, CC (2010). A Survey of Computational Physics. Recurso en línea:

<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS3150/h10/undervisningsmateriale/Lecture%20Notes/Landau.pdf>

Lizárraga-Celaya C, Díaz-Martínez SL (2011). Experiencia en la construcción de cursos formales abiertos y en línea: Caso de la enseñanza de la Física Computacional. Recurso en línea: <http://www.cidui.org/revista-cidui12/index.php/cidui12/article/view/189/178>

Lizárraga-Celaya C, Díaz-Martínez SL (2012). An experience in learning in an open and online course on computational Physics at under-graduate level. *Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 6, Suppl. 1, August 2012*. Recurso en línea:

[http://www.journal.lapen.org.mx/icpe2011/42\\_Carlos\\_Lizarraga.pdf](http://www.journal.lapen.org.mx/icpe2011/42_Carlos_Lizarraga.pdf)

### Estrategias didácticas:

Este curso es de enseñanza de una ciencia, y se apoya en una serie de estrategias didácticas, enfocadas a lograr un aprendizaje significativo crítico, y se desarrolla en ambientes de aprendizaje abiertos en red que asemejan los entornos reales de trabajo en la física computacional. Dado que la modelación matemática y la simulación numérica permiten el estudio de fenómenos físicos complejos, se facilita el aprendizaje basado en proyectos, definiendo actividades a realizar en un contexto y a la vez introduciendo herramientas nuevas para el estudio de un fenómeno en particular que es significativo para el estudiante.

### Sugerencias didácticas:

- Exposición oral
- Exposición audiovisual

### Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

- Exámenes parciales
- Examen final escrito

<input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios dentro de clase <input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios fuera del aula <input type="checkbox"/> Seminarios <input checked="" type="checkbox"/> Lecturas obligatorias <input checked="" type="checkbox"/> Trabajos de investigación <input checked="" type="checkbox"/> Prácticas de taller o laboratorio <input type="checkbox"/> Prácticas de campo <input checked="" type="checkbox"/> Otros Wiki con descripción de actividades y recursos en línea	<input checked="" type="checkbox"/> Tareas y trabajos fuera del aula <input type="checkbox"/> Exposición de seminarios por los alumnos <input checked="" type="checkbox"/> Participación en clase <input type="checkbox"/> Asistencia <input type="checkbox"/> Seminario <input checked="" type="checkbox"/> Otros Elaboración de un portafolio electrónico con los productos y reflexiones en un Blog sobre lo aprendido.
<p><b>Línea de investigación:</b> Física Computacional, Física Matemática, Física Aplicada.</p>	
<p><b>Perfil profesiográfico</b> Físico con Doctorado ó Maestría en Ciencias (Física) con experiencia en Análisis Numérico</p>	