

<b>Unidad Académica</b>				<b>Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas</b>			
<b>Programa Educativo</b>				<b>Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje</b> <b>MÉTODOS COMPUTACIONALES AVANZADOS EN FÍSICA DE NANOTUBOS</b>				<b>Eje de formación</b>			
				X	Metodológico		Investigación
<b>Elaboró</b> <b>Dr. Gennadiy Burlak</b>				<b>Elaboración</b>		<b>Octubre 2019</b>	
				<b>Revisión y actualización</b>		<b>Octubre 2019</b>	
<b>Clave</b>	<b>Horas teóricas</b>	<b>Horas prácticas</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo de unidad de aprendizaje</b>		<b>Modalidad</b>
<b>TS050</b>	4 h/s/m	0	64	8		Obligatoria	Presencial
					X	Optativa	
<b>Presentación</b>							
<b>Propósito</b> Proporcionar al estudiante las herramientas teóricas a nivel de investigación de posgrado para el tema métodos computacionales avanzados en física de nanotubos							
<b>Objetivo</b> Estudiar los métodos computacionales FDTD-3D en física de nanotubos							

<b>Perfil del profesor</b> Doctor en Ciencias en Física, Óptica o Fotónica	
<b>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</b>	
<b>Competencias genéricas</b>	
<input type="checkbox"/> Capacidad crítica y autocrítica <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad para la investigación <input type="checkbox"/> Capacidad de comunicación en un segundo idioma <input type="checkbox"/> Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	
<b>Competencias específicas</b>	
<input type="checkbox"/> Aplicar conocimientos y habilidades para realizar desarrollos tecnológicos e investigación básica o aplicada en la frontera del conocimiento de manera individual y colaborativa con base en los seminarios, temas selectos e investigación. <input checked="" type="checkbox"/> Resolver problemas específicos en las áreas de ingeniería y ciencias aplicadas mediante un proyecto de investigación.	
<b>Contenidos</b>	
<b>Bloques</b>	<b>Temas</b>



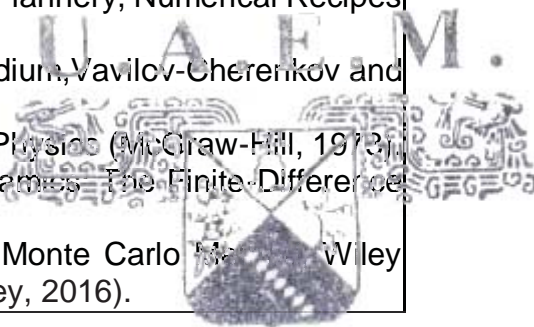
1. Introducción	1.1 Morfología de los nanotubos 1.2 Nanotubos de carbono CNT 1.3 Propiedades de los CNT
2. Distribución de nanoestructuras en una malla.	2.1 Distribución de nano estructuras con vacantes. 2.2 Distribución de nano estructuras con morfología uniforme 2.3 Distribución de nano estructuras con morfología aleatoria.
3. Resonancia de nanotubos con frecuencia $\omega_p$ .	3.1 Resonancia nano estructuras con morfología SWCNT 3.2 Resonancia de nano estructuras con alta y baja frecuencia.
4. Simulación numérica.	4.1 Introducción 4.2 Método FDTD (Función en dominio del tiempo de diferencias finitas) 4.3 Estructuras que pueden simularse con FDTD: Cilindro, esfera, toroide, etc. 4.4 Distribución de nano estructuras con diferente configuración y orientación (X, Y, Z) de las nano estructuras en un plano 3D.
5. Radiación de energía para un sistema: carga + nanotubos.	5.1 Arreglo de nano estructuras con resonancia. 5.2 Velocidades de la carga, caso: Radiación de Cherenkov 5.3 Plasmones de superficie.
6. Percolación.	6.1 Introducción a la percolación en los materiales. 6.2 Percolación con nanotubos. 6.3 Distribución normal para h y r (Altura y radio) de los nanotubos. 6.4 Percolación y conductividad eléctrica con nanotubos.

**Estrategias de enseñanza**

Clases Prácticas,  
Resolución de ejercicios y problemas,  
Aprendizaje cooperativo,  
Discusión dirigida

**Bibliografía**

- Press, W. H., S. A. Teukovsky, W. T. Vetterling, and B. P. Flannery, Numerical Recipes in C++, Cambridge University Press, Cambridge, 2002.
- G. N. Afanasiev, Cherenkov Radiation in a Dispersive Medium, Vavilov-Cherenkov and Synchrotron Radiation (Kluwer Academic, 2004).
- K. A. Nicholas, W. Alvin, and T. Aw, Principles of Plasma Physics (McGraw-Hill, 1973).
- A. Taflov and S. C. Hagness, Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method (Artech House, 2005).
- R. Y. Rubinstein and D. P. Kroese, Simulation and the Monte Carlo Method, Wiley Series in Probability and Statistics (Book 10), 3rd ed. (Wiley, 2016).





### Criterios de evaluación

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos:

Tareas	10%
Exposiciones	10%
Reportes de investigación	40%
Exámenes escritos	40%
Asistencia	Obligatoria 80 % para derecho a calificación.