

Universitat Politècnica de Catalunya – Universitat de Barcelona

Màster oficial d'Enginyeria en Energia

Fitxa de descripció d'assignatura

Assignatura Simulació MC del transport de la radiació			Codi:		
			Versió: 2010-1		
Tipus:		Crèdits totals ECTS:	2.5	Hores/setmana totals:	4
Idioma:	Esp/Ang	Crèdits presencials Teoria:		Hores/setmana presencials Teoria:	2
Hores/crèdit:		Crèdits presencials Problemes:		Hores/setmana presencials Problemes:	
Semestre:	2on	Crèdits presencials Laboratori:		Hores/setmana presencials Laboratori:	
Nivel:		Crèdits no presencials:		Hores/setmana no presencials:	2
Coordinador: Josep Sempau (UPC)					
Professors: Josep Sempau (UPC)					
Horari i lloc de tutories: Dimarts de 15 h a 17 h -- Institut de Tècniques Energètiques (INTE), ETSEIB					
Prerrequisits: Programació en Fortran.					
Correquisits: Cap.					
Objectius generals: Conèixer la fonamentació teòrica de la simulació Monte Carlo (MC). Familiaritzar-se amb els conceptes físics emprats en la simulació MC del transport de la radiació, amb especial èmfasi en el transport de fotons i electrons. Usar eficaçment el programa de simulació MC PENELOPE.					
Objectius específics de cada tema:					
Objectius transversals:					
Programa de Teoria: 1. Introducció Perspectiva històrica, origen i aplicacions Elements de teoria de la probabilitat i d'estadística 2. Simulació Monte Carlo Generadors de nombres pseudo-aleatoris Mostreig de distribucions de probabilitat Integració numèrica Processos de Poisson i generació de trajectòries Valors mitjos i incertesa estadística 3. Simulació del transport acoplat de fotons i electrons Interaccions dels fotones amb la matèria Interaccions dels electrons (i positrons) amb la matèria Simulació condensada i mixta Paràmetres de simulació Programes de simulació de domini públic 4. El programa Penelope Instal·lació Geometria Materials Program main: penEasy Tallies					

5. Tècniques de reducció de varianza
Eficiència d'una simulació
Fundamentació teòrica
Implementació pràctica

6. Aplicacions
Dosimetria
Detectors de radiació
Radioteràpia
Imatges en medicina nuclear
Protecció radiològica
Ciència de materials

Pràctiques de Laboratori:

Activitats No Presencials:

- 1.- Estudi de la documentació i apunts de classe.
- 2.- Resolució dels exercicis plantejats a les classes de teoria.

Càrr.	Tipus d'activitat / Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
	Teoria	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		28
	Pràctiques		2						2				2		2		8
	Problemes				2		2				2						6
	Activitat No presencial						4	4	4	4	6	6	6	6	6		46
	Treball individual	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2		35
	Treball en grupo																
	Proves i exàmens															2	2
	Altres activitats															2	2
Met	TOTAL	5	6	5	6	5	10	9	10	9	12	11	12	11	12	4	127

Es basa en els punts següents:

- Presentació dels conceptes teòrics per part del professor.
- Discussió dels conceptes claus entre grups d'estudiants i plantejament de preguntes/resolució de qüestions plantejades pel professor.
- Els estudiants presenten els exercicis/treballs realitzats a la classe.

- Bibliografia Bàsica:

- Monte Carlo Methods, M.H. Kalos and P.A. Whitlock, Wiley 1986.
- Monte Carlo theory and practice, F. James, Rep. Prog. Phys. 43 (1980) p 1145.
- Monte Carlo Transport of Electrons and Photons, T.M. Jenkins, W.R. Nelson and A. Rindi eds., Plenum Press 1988.
- PENELOPE-2008: A Code System for Monte Carlo Simulation of Electron and Photon Transport, F. Salvat, J. M. Fernández-Varea and J. Sempau, OECD-NEA 2009, Issy-les-Moulineaux, France. Disponible a <http://www.nea.fr/html/science/pubs/2009/nea6416-penelope.pdf>.
- Fundamentals of the Monte Carlo method for neutral and charged particle transport, A. F. Bielajew, The University of Michigan, 2001. Disponible a <http://www-personal.engin.umich.edu/~bielajew/MCBook/>.

Bibliografia Complementària:

- The Theory of Probability, B. Gnedenko, Mir 1975.
- Mathematical Methods of Statistics, H. Cramér, Almqvist and Wiksells 1950 (también en español: Ed. Aguilar).

- Simulation and the Monte Carlo Method, R.Y. Rubinstein, Wiley 1981.
- Professional Programmer's Guide to Fortran77, C. G. Page, University of Leicester, UK, 2001. Disponible a <http://www.star.le.ac.uk/~cgp/fortran.html>
- Fortran90 for Fortran77 Programmers, C. G. Page, University of Leicester, UK, 2002. Disponible a la mateixa web que l'item anterior.

Criteri d'avaluació:

Controles parcials:	0%	Ejercicios/problemas:	50%	Último control:	50%
---------------------	----	-----------------------	-----	-----------------	-----

No presencial:	0%	Prácticas:	0%	Otras pruebas:	0%
----------------	----	------------	----	----------------	----

Mètodes d'avaluació: S'avaluarà l'estudiant d'acord amb els exercicis que realitzi durant el curs i amb l'exàmen final. Es tindrà també en compte la participació en les classes de teoria, així com la claretat en l'exposició dels exercicis presentats a classe. La prova final, amb contingut teòric i pràctic, serà un element addicional per valorar el procés d'aprenentatge.