
**Propuesta de Curso de Posgrado en FaMAF
ELEMENTOS DE CÁLCULO DOSIMÉTRICO PARA
HADROTERAPIA Y CAMPOS MIXTOS**

En el marco del Grupo de Espectroscopía Atómica y Nuclear (GEAN) de la FaMAF, se propone el curso *Elementos de cálculo dosimétrico para Hadroterapia y campos mixtos* como curso de posgrado, dirigido a alumnos de la carrera de doctorado en física de FaMAF o egresados (Licenciados en física) de FaMAF que se desempeñan fuera del ámbito académico realizando tareas como físicos médicos/sanitarios.

1. Programa del curso de Elementos de cálculo dosimétrico para Hadroterapia y campos mixtos

Primera Parte: Fundamentos Teóricos y técnicos

1. Propiedades generales del núcleo atómico.
2. Modelos "a gota" y "shell" del núcleo atómico.
3. Dispersión neutrón-protón en diferentes regímenes de energía.
4. Radiactividad natural.
5. Reacciones nucleares y decaimientos α , β^+ , β^- y γ .
6. Procesos de Fisión y fusión nuclear.
7. Aceleradores de partículas.
8. Activación neutrónica.
9. Detectores de radiación.
10. Procesos Estocásticos: conceptos básicos.
11. Rudimentos de programación en Lenguaje F77 y elementos básicos de programación en plataforma MatLab.

12. Simulación Monte Carlo aplicada al transporte de radiación.
13. Elementos básicos sobre técnicas de procesamiento de imágenes en ámbito médico.

Segunda Parte: Prácticos y Aplicaciones

1. Datación arqueológica por medio del carbono-14.
2. Transporte y depósito de energía por haces de protones.
3. Transporte y depósito de energía por haces de neutrones.
4. Cálculo de blindajes para radioprotección en función de diferentes tipos de radiación.
5. Detectores de radiación estudiados por simulación Monte Carlo.
6. Dosimetría en haces mixtos aplicada a columnas neutrónicas térmicas y epitérmicas para BNCT (Boron Neutron Capture Therapy).
7. Producción y uso de radionucleidos en radiofármacos.
8. Formación y tratamiento de imágenes médicas con agente de contraste.
9. Medicina nuclear: Cámara gamma, producción de imágenes funcionales, reconstrucción tomográfica, SPECT (Single Photon Emission Tomography) y PET (Positron Emission Tomography).
10. Elementos de dosimetría interna para Medicina nuclear.
11. Modelos Radiobiológicos (modelo lineal-cuadrático y efecto de LET).
12. Cálculo de probabilidad de control tumoral para tratamientos con radiofármacos.

Bibliografía propuesta

- S. Cherry, J. Sorrenson and M. Phelps. **Physics in nuclear medicine**. Editorial Saunders, Philadelphia Third Edition 2003.
- C. M. Smith. **A textbook of nuclear physics**. Oxford College of Technology. Editorial Pergamon Press, Oxford - New York - Paris, First edition 1966.

- F. Salvat, J. Fernández-Varea and J. Sempau. **PENELOPE, an algorithm and computing code for Monte Carlo simulation of electron-photon showers**. Editorial NEA, France 2008.
- R. Lapp and H. Andrews. **Nuclear radiation physics**. Editorial Prentice-Hall Inc., USA. Second Edition 1964.
- J. Blatt and V. Weisskopf. **Theoretical Nuclear Physics**. Editorial John Willey Sons, New York. Seventh Edition 1963.
- Alfredo Ferrari, Paola R. Sala, Alberto Fassò, Johannes Ranft. **Fluka: a multi-particle transport code (Program version 2005)**. Editorial ORGANISATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE NUCLEAIRE - CERN EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH, France-Italia 2005.
- M. Valente **Notas de Física Nuclear con Aplicaciones**, Apuntes del curso Especialidad III¹, 2008.

La presente propuesta de curso de posgrado se enfoca en la especialización de Licenciados en Física en proceso de formación en el ámbito de la Física Médica. La previsión respecto de la cantidad de eventuales interesados, en función de intenciones manifiestas, es de 3 alumnos (2 doctorandos de FaMAF y un egresado).

Carga Horaria propuesta

La presente propuesta de curso de posgrado prevé el dictado del mismo durante el primer semestre del año académico 2010, con una carga horaria semanal de 8 horas, distribuidas del siguiente modo: 4 horas semanales de teórico, 2 horas semanales de aprendizaje de elementos computacionales y 2 horas semanales para prácticos y ejercitación. De este modo, se proyecta una cantidad de 32 horas mensuales (sobre una base de 4 semanas) y un total de 128 horas (sobre una base de 16 semanas).

Modalidad de evaluación propuesta

La modalidad de evaluación propuesta es la siguiente: Realización de 2 (dos) exámenes parciales relativos a la primer parte del curso (teórica), profundización y presentación oral de un práctico sobre la segunda parte del curso (aplicaciones) donde se apliquen los conocimientos aprendidos y realización de un examen final formal (individual e integrador de los contenidos del curso) en modalidad escrita.

¹disponible on-line en www.famaf.unc.edu.ar/valente

Especificación de recursos computacionales necesarios

Para la realización de la presente propuesta de curso de posgrado, será necesaria la utilización de diversos recursos informáticos, que se detallan a continuación con las especificaciones oportunas en cada caso:

- Sistema Operativo: Preferentemente Windows XP, del cual se dispone licencia oficial.
- Programación: Fortran 77 (compilador g77, es de uso libre) y MatLab 2008b, se dispone licencia oficial de la version 2004 y se espera adquirir la actualización.
- Códigos base para simulaciones Monte Carlo: PENELOPE 2008, del cual se dispone licencia oficial y Fluka 2005, del cual se dispone licencia oficial.