



5^é 25335 SEGURETAT NUCLEAR I PROTECCIÓ RADIOLÒGICA

Q9

Departament:	721 Física i Enginyeria Nuclear (Secció Enginyeria Nuclear)
Coordinador/a:	Pedro Coll Butí Pab. C Planta 0
Tipus	Crèdits Teoria / Problemes / Laboratori: 3 / 2 / 1
tr/obl/opt/ALE	Crèdits europeus ECTS: 5 Idioma/s: Català Espanyol

OBJECTIUS

OBJECTIU GENERAL

Proporcionar els coneixements bàsics relacionats amb les magnituds, unitats, conceptes i mètodes de càlcul per quantificar i resoldre els camps de radiació ionitzant, amb l'objectiu de protegir a les persones i al medi ambient dels possibles efectes nocius d'aquesta radiació, segons s'utilitzen en els projectes d'instal·lacions nuclears (centrals nuclears) i radioactives (en l'àmbit de la indústria i la medicina).

OBJECTIUS ESPECÍFICS

- Conèixer, amb rigor, el sistema de magnituds i unitats utilitzades en la dosimetria de les radiacions ionitzats amb l'objectiu de poder avaluar les dosis produïdes per els diferents tipus de partícules; partícules carregades, fotons i neutrons.
- Conèixer les recomanacions de les Comissions i Organismes científics internacionals relacionades amb el Sistema de Limitació de Dosis, així com el conjunt de Guies, Normes de bones pràctiques, etc., per aconseguir una Protecció Radiològica operacional òptima, tant per al personal treballador professionalment exposat, com per al personal del públic en general.
- Proporcionar les eines de càlcul necessàries per realitzar correctament els projectes dels blindatges contra les radiacions ionitzats en el disseny de les instal·lacions nuclears (centrals nuclears), de les instal·lacions del cicle del combustible nuclear i de les instal·lacions radioactives per usos industrials i mèdics. S'inclou el projecte de blindatges contra les radiacions de partícules carregades, fotons i neutrons. Per la resolució dels camps de radiació s'utilitzaran els mètodes de càlcul més idonis, rigorosos i exactes; aquells basats en la resolució de l'equació del transport de partícules per mètodes numèrics i aquells basats en les tècniques de simulació estadística de Monte Carlo.
- Proporcionar els coneixements bàsics i els principis de la Seguretat Nuclear, com a branca de la Tecnologia Nuclear, en aquells temes que tenen una estreta relació amb la Protecció Radiològica, aplicada fonamentalment a les Centrals Nuclears d'aigua lleugera.

CONTINGUTS

1.- LA DOSIMETRIA TEÒRICA (20 hores)

Magnituds i Unitats. Les Fonts Naturals de Radiació. Les Dosis Internes. Els Sistemes de Limitació de Dosis. Les recomanacions de la CIPR. La dosimetria de fotons. La dosimetria de partícules carregades. La dosimetria de neutrons.

2.- EL PROJECTE DE BLINDATGES. (18 hores)

Les fonts artificials de radiació. La resolució dels camps de radiació. La teoria del transport de partícules. El mètode de Monte Carlo. Resolució de camps de fotons: el mètode de l'operador puntual i el factor d'acumulació. Resolució de camps de neutrons: l'operador puntual per neutrons. L'integració de l'operador puntual.

3.- APLICACIONS EN SEGURETAT NUCLEAR . (7 hores)

El terme font en els reactors nuclears . Els balanços de radioactivitat en les centrals nuclears LWR , en règim de funcionament normal . Els balanços de radioactivitat en condicions d'accident . Els afluents radioactius líquids . La dispersió d'afluents gasosos en l'atmosfera .

METODOLOGIA

La carrega docent de l'assignatura es de 6 crèdits (3 crèdits de teoria , 2 de problemes i 1 de pràctiques de laboratori) . D'aquests , 5 crèdits s'imparteixen en les classes de pissarra i el restant en sessions de laboratori .

En les classes de pissarra s'ensenyen els aspectes bàsics de la teoria , amb el suport del material docent – llibre i apunts - , així com la realització de problemes pràctics representatius dels projectes reals de la radioprotecció . Es preveu una dedicació addicional del alumne d'entre 1 i 2 hores per cada hora de classe .

Pràctiques

Durant el desenvolupament de l'assignatura es realitzen dos sessions de pràctiques , amb una duració de 4 hores cada una (dos hores d'explicació per part del professor dels fonaments teòrics de la experiència i dos hores de treball pràctic en el laboratori) . Les pràctiques són :

P .1. – Dosimetria de Termoluminiscència .

P .2. - Detecció i mesura de les concentracions i dosis produïdes pel Radó – 222 i els seus descendents

Els grups de pràctiques depenen del número d'alumnes matriculats en l'assignatura .

AVALUACIÓ

Durant el curs l'alumne pot treballar amb el material docent (llibre , apunts , manuals) , incloent una col·lecció d'enunciats de problemes per poder realitzar una autoavaluació de la seva capacitat d'aprenentatge .

Així també , l'alumne ha d'entregar una Memòria de cada una de les Pràctiques de Laboratori realitzades , explicant les característiques del treball de laboratori i responent a una sèrie de qüestions plantejades en relació amb el mateix .

Sistema de qualificació .

Per l'avaluació continuada dels alumnes es realitza una prova parcial , a meitat del quadrimestre . Donades les característiques de l'assignatura , que es una matèria d'enginyeria , es a dir , que té que preparar a l'alumne per resoldre problemes tecnològics reals , l'avaluació de la prova parcial , al igual que la del examen final , s'efectua proposant la resolució de problemes tenint l'alumne a la seva disposició tot el material bibliogràfic i/o de suport que consideri convenient . Aquesta es la manera en que el futur enginyer haurà de treballar en la seva activitat professional i , per tant , convé que vagi exercitant-se en el seu període de formació .

Sistema de qualifi cació .

La nota final de l'assignatura , N_F , serà el màxim de les següents ponderacions :

$$N_F = 0,40 N_{EC} + 0,60 N_{EF}$$

$$N_F = 0,85 N_{EF} + 0,15 N_P$$

$$N_F = \text{Nota Final assignatura}$$

N_{EC} = Nota de l'avaluació continuada .

N_{EF} = Nota de l'Examen Final .

N_P = Nota de la Memòria de les Pràctiques de Laboratori

Con $N_{EC} = 0,85 N_{EP} + 0,15 N_P$

N_{EP} = Nota de l'Examen Parcial .

Normes generals per la realització de les proves escrites

Durant la prova (examen) parcial i l'examen final , l'alumne pot disposar de totes les referències bibliogràfiques que consideri oportunes , amb preferència aquelles especialment recomanades pel professor – llibre propi i apunts complementaris - . Evidentment es necessari disposar de calculadora de butxaca . Segons s'ha indicat , les proves escrites consistiran en la resolució de problemes de caràcter real i pràctic .

RECURSOS

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia bàsica ::

- COLL , P . "Fundamentos de Dosimetria Teórica y Protección Radiológica" . 2 Volúmenes . Edicions UPC . Barcelona . 1990 .
- COLL , P . Apunts complementaris de les següents lliçons :
PART I : Lliçó 0 (tota) , Lliçó 1 (parcial) , Lliçó 2 (tota) , Lliçó 3 (tota) , Lliçó 4 (parcial) , Lliçó 7 (parcial) .
PART II . : Lliçó 1 (tota) , Lliçó 2 (parcial) , Lliçó 4 (tota)

Bibliografia complementària :

- CHILTON , A.B. , SHULTIS , J.K. , FAW , R.E. , ; "Principles of Radiation Protection" . Englewood Cliffs . N.J. EUA. Prentice Hall Inc 1984 .
- ICRP . Puplication 60 : "Recommendations of the International Commission on Radiological Protection" . Annals of the ICRP . Vol 21 . nº 1- 3 . Pergamon Press . 1990 .
- LEWIS , E.E. "Nuclear Reactor Safety" . Wiley Interscience . 1977 .

PROFESORAT I HORARI D'ATENCIÓ ALS ALUMNES

Professor	Dimarts	Dimecres	Dijous
Pedro Coll Butí (pedro.coll@upc.es)	10 – 12 h	-----	10 – 12 h
Javier Dies Llovera (javier.dies@upc.es)		17 – 19 h	

Data última revisió : Juny de 2003 .