

Radioactivitat Ambiental
Llicenciatura de Ciències Ambientals
Curs 2007-08

Universitat Autònoma de Barcelona

OBJECTIUS

L'objectiu principal de l'assignatura és el d'adquirir una visió general de la presència de la radioactivitat en el medi ambient - que inclou l'estudi de les fonts (naturals i artificials), els processos de transferència entre els diversos compartiments i els efectes en els organismes -, així com les possibilitats d'utilitzar-la per a estudiar una àmplia diversitat de processos ambientals.

PROFESSORS:

Pere Masqué (T):	Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals - Departament de Física Despatx C3-428 Dilluns i Dimarts de 13 a 14
Carolina Olid (P):	Departament de Física Despatx C3-430 Dilluns i Dimecres de 13 a 14

HORARI:

Teoria:	Dilluns, Dimarts i Dijous d'11:00 a 11:50. Aula C3b-014
Problemes:	Dimecres d'11:00 a 11:50. Aula C3b-014

PROGRAMA DE L'ASSIGNATURA

Capítol 1. Fonts de radioactivitat natural
Capítol 2. Fonts de radioactivitat artificial
Capítol 3. Residus radioactius
Capítol 4. Dispersió de radionúclids
Capítol 5. Radioecologia
Capítol 6. Detecció de les radiacions a nivells ambientals
Capítol 7. Radiotracadors ambientals
Capítol 8. Radiocronologia

Capítol 0. Recordatori conceptes previs

Capítol 1. Fonts de radioactivitat natural

- Tema 1. Nucleosíntesi
- Tema 2. Radiació còsmica
- Tema 3. Productes d'espall·lació
- Tema 4. Radionúclids primordials
- Tema 5. Cadenes naturals
- Tema 6. El cas del Radó (*Seminari*)
- Tema 7. Radioactivitat natural intensificada tecnològicament (TENORM)

Capítol 2. Fonts de radioactivitat artificial

- Tema 8. El cicle del combustible nuclear.
 - 8.1. Minería i producció d'Urani
 - 8.2. Fabricació del combustible
 - 8.3. Plantes de potència
 - 8.4. Regeneració del combustible
 - 8.5. Urani empobrit
- Tema 9. Detonació d'armes nuclears
 - 9.1. Efectes
 - 9.2. Escenaris
 - 9.2. Contaminació local
 - 9.3. *Fallout*
- Tema 10. Accidents nuclears
 - 10.1. Detonació Bravo
 - 10.2. Accident de Khystym (MAYAK)
 - 10.3. Satèl·lit SNAP-9A
 - 10.4. Palomares (*Seminari*)
 - 10.5. Three Mile Island
 - 10.6. Txernòbil
- Tema 11. Dosis ambientals

Capítol 3. Residus radioactius

- Tema 12. Classificació de residus radioactius
 - 12.1. Residus de baixa i mitjana activitat
 - 12.2. Residus d'alta activitat
- Tema 13. Sistemes d'aïllament i emmagatzematge de residus
 - 13.1. Condicionament dels residus
 - 13.2. Sistemes de barrera
- Tema 14. Residus d'alta activitat
 - 14.1. Desmantellament d'instal·lacions nuclears
 - 14.2. Emmagatzematge geològic profund
- Tema 15. Gestió de residus a Espanya (ENRESA) (*Seminari*)
- Tema 16. Programes de Vigilància Radiològica Ambiental (PVRA). (*Seminari*)

Capítol 4. Dispersió de radionúclids

- Tema 17. Models de caixes
 - 17.1. Resolució numèrica
- Tema 18. Dispersió atmosfèrica
 - 18.1. Llei de Fick
 - 18.2. Models de difusió
 - 18.3. Deposició i resuspensió
 - Llei d'Stokes
 - Deposició seca i humida

- Tema 19. Dispersió hidrològica
 - 19.1. Equació de transport
 - 19.2. Llacs i embassaments
 - 19.3. Rius
 - 19.4. Aigües subterrànies
 - 19.5. Medi marí
 - Corrents marines
 - Gel marí
- Tema 20. Destí final radionúclids no conservatius: els sediments
 - 20.1. Interacció amb les partícules
 - 20.2. Sedimentació

Capítol 5. Radioecologia

- Tema 21. Mecanismes d'incorporació de radionúclids als organismes vius
 - 21.1. Adsorció
 - 21.2. Ingestió
 - 21.3. Inhalació
 - 21.4. Models de retenció i eliminació
- Tema 22. Efectes biològics de les radiacions
- Tema 23. Efectes ecològics de les radiacions
- Tema 24. El cas del Mar d'Irlanda (*Seminari*)

Capítol 6. Detecció de les radiacions a nivells ambientals

- Tema 25. Aspectes generals dels detectors
 - 25.1. Resolució energètica
 - 25.2. Eficiència
 - 25.3. Fons del detector i blindatge
 - 25.4. Límits de detecció
- Tema 26. Mètodes de mostreig i anàlisi
 - 26.1. Tipus de mostreig
 - 26.2. Rangs de concentracions
 - 26.3. Mostreig i tractament previ
 - 26.4. Procediments radioquímics
- Tema 27. Tipus de detectors
 - 27.1. Espectrometria gamma d'alta resolució
 - 27.2. Espectrometria beta de baix fons
 - 27.3. Espectrometria alfa d'alta resolució

Capítol 7. Radiotraçadors ambientals

- Tema 28. Introducció
- Tema 29. Hidrologia de rius (^3H) (*Seminari*)
- Tema 30. Circulació oceànica (^{137}Cs) (*Seminari*)
- Tema 31. El gel marí com a mecanisme de transport a l'Oceà Àrtic (^7Be , ^{210}Pb , ^{137}Cs , isòtops de Pu) (*Seminari*)
- Tema 32. Aports d'aigües subterrànies a les zones costaneres (isòtops de Ra) (*Seminari*)
- Tema 33. El cicle del carboni als oceans: embornals de l'excés de carboni? (^{234}Th , ^{210}Po) (*Seminari*)

Capítol 8. Radiocronologia

- Tema 34. Hipòtesis generals
- Tema 35. Processos de sedimentació i història de la contaminació (^{137}Cs , ^{210}Pb , isòtops de Th)
- Tema 36. Datació de material biològic per ^{14}C (*Seminari*)
- Tema 37. Datació de carbonats per U/Th (*Seminari*)

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

- Bowen, R. Isotopes in the Earth Sciences, Elsevier Applied Science, 1988.
- Coughtrey, P.J. and Thorne, M.C. Radionuclide Distribution and Transport in Terrestrial and Aquatic Ecosystems: A Critical Review of Data, 1983
- Draganié. Radiation and Radioactivity on Hearth and Beyond. CRC Press, 1990.
- Eisenbud, M. and Gesell, T. Environmental Radioactivity (From natural, industrial and military sources). Academic Press, 1997.
- Green et al. Natural Sources of Ionizing Radiation in Europe. Radiation Atlas. CEC. Luxemburg, 1993.
- Holm E. Radioecology: Lectures in environmental radioactivity. World Scientific, 1994.
- Kathren, R.L. Radioactivity in the Environment. Harwood Academic Publishers, 1984.
- Knoll, G.F. Radiation detection and measurement. John Wiley & Sons, 1989.
- Mann, W.B., Ayres, R.L., Garfinkel, S.B. Radioactivity and its Measurements. Pergamon Press, 1980.
- Morgan, K.Z. and Turner, J.E. Principles of Radiation Protection. 1973
- Ortega Aramburu, X. i Jorba Bisbal, J. Radiaciones ionizantes. Utilización y riesgos I i II. Publicacions Univ. Politècnica de Catalunya, 1996.
- Ródenas Diago, J. Problemas Ambientales de la Energía Nuclear. Univ. Politècnica de València, 1994.
- Turner, J.E. Atoms, Radiation and Radiation Protection. Pergamon Press, 1986.
- Van der Stricht, E. and Kirchmann, R. Radioecology (Radioactivity and Ecosystems). Fortemps, 2001.
- Whicker F.W. and Schultz V. Radioecology: Nuclear energy and the environment. CRC Press, 1982.

AVALUACIÓ

- Examen escrit de Continguts de Teoria i Problemes (70%)
 - i) qüestions de desenvolupament curt
 - ii) una qüestió d'assaig
 - iii) resolució de problemes
- Informes individuals (4) i presentació oral (1) de les sessions de Pràctiques i Treballs (30%)
- La qualificació mínima exigida als alumnes per a superar l'avaluació acadèmica s'estableix en el 50% del total. La realització de la prova final, amb una valoració superior al 25% del total, la participació en les pràctiques de laboratori, el lliurament corresponents informes i la presentació oral d'una pràctica són condicions necessàries per a ser avaluat.