



**Tematica si bibliografia de concurs pentru CS si IDT  
in domeniul de specialitate**

*Reactori nucleari, tehnici de iradiere si examinare post-iradiere,  
testari si calificari in domeniul nuclear*

**TEMATICA:**

1. Reactorul CANDU
  - caracteristici generale
  - descrierea reactorului
  - principalele sisteme si echipamente
2. Reactori nucleari de cercetare:
  - Tipuri de reactori nucleari;
  - Structura si componentele reactorului nuclear;
  - Reactorul TRIGA SSR 14 MW;
  - Reactorul TRIGA ACPR;
  - Sisteme de control – comanda pentru reactori.
3. Dezintegrarea radioactivă
  - Legi de conservare;
  - Tipuri de dezintegrări radioactive;
    - o Dezintegrarea  $\alpha$
    - o Dezintegrarea  $\beta^-$
    - o Dezintegrarea  $\beta^+$
    - o Captura de electroni
      - Dezexcitarea cu emisie de radiație X caracteristică
      - Dezexcitarea cu emisie de electroni Auger
    - o Emisia de radiații  $\gamma$
    - o Conversia internă
  - Radiația neutronică. Surse de neutroni;
  - Legea dezintegrării radioactive;
    - o Radionuclizi genetic legați;
    - o Echilibrul radioactiv
4. Tehnici de iradiere material si combustibili nucleari
  - Instalatii de iradiere materiale si combustibili nucleari tip capsula si tip bucla;
  - Sisteme de control comanda pentru dispozitivele de iradiere;
  - Tehnici si metode de instrumentare dispozitive de iradiere;
5. Echipamente si instalatii de iradiere, achizitia, prelucrarea si interpretarea datelor de iradiere:
  - Capsula C5;
  - Capsula C2;
  - Bucla A;
  - Capsula C9;
  - Capsula C6.

### Bibliografie recomandata:

- 1) C.Bratiianu, "Strategii si filiere energetice nucleare" – Ed.Tehnica;
- 2) Documentatii CD si de testare specifice:
  - Specificatii tehnice
  - proceduri
  - rapoarte interne
  - instructiuni de lucru;
- 3) RFS reactor TRIGA;
- 4) Raport anual de exploatare reactor;
- 5) Manual de pregatire pentru personalul operator de la reactorul TRIGA – ICN, editia 2016;
- 6) RFS dispozitive de iradiere tip capsula si tip bucla;
- 7) Legea 111/1996 privind desfasurarea in siguranta a activitatilor nucleare;
- 8) Norme si regulamente CNCAN privind autorizarea si functionarea instalatiilor nucleare;
- 9) Norme de garantii nucleare;
- 10) International safeguards in nuclear facility design and construction, NP-T-2.8, AIEA Viena, 2013;
- 11) INFCIRC 153, AIEA Viena, 1972;
- 12) Commission regulation (Euratom) No.302/2005/08.02.2005 on the application of Euratom safeguards, L54/1;
- 13) Standardele nationale si internationale pentru detectarea si masurarea radiatiilor :SR CEI 61017-2; STAS 10027/1-85;
- 14) Manualul Sistemului de management integrat calitate, mediu, securitate și sănătate în muncă- MSMI – CMSSM – SCN;
- 15) SR EN ISO/CEI 17025 Cerinte generale pentru competenta laboratoarelor de incercari si etalonari;
- 16) I. Ursu, Energia atomica, Ed. stiintifica, 1973;
- 17) I. Ursu, Fizica si tehnologia materialelor nucleare, Ed. Academiei, 1982.
- 18) C. Motoc, Actiunea radiatiilor nucleare asupra corpului solid, Edit. Academiei, 1964.
- 19) I. V. Maxim, I. Bascoveanu, Materiale nucleare, Edit, didactica si pedagogica, 1974.
- 20) G. E. Dieter, Jr., Metalurgie mecanica, Edit, tehnica, 1970.
- 21) C. Branzan, R. Radu, Controlul nedistructiv al materialelor prin metode radioactive, Edit, tehnica, 1975.
- 22) V. Popa, Probleme practice ale radiografiei industriale cu radiatii X si  $\gamma$ , Edit, tehnica, 1978.
- 23) T. Nascutiu, Metode radiochimice de analiza, Edit. Academiei, 1973.
- 24) A. Berinde, Elemente de fizica si calculul reactorilor nucleari, Edit, tehnica, 1977.
- 25) N. Mihailescu, Teoria reactoarelor nucleare, Edit, tehnica, 2003.
- 26) Curs de radioprotectie –N. Dulamă

Director,  
Dr. ing. Constantin PAUNCIU



Director Stiintific,  
Dr. fiz. Daniela DIACONU

6. Tehnologii pentru productia de radioizotopi;
7. Securitatea reactorilor de cercetare
  - Sisteme, structuri, componente importante pentru securitatea nucleara;
  - Descriere sisteme importante pentru securitatea nucleara;
8. Tehnici experimentale folosind fascicule de neutroni si radiatii gama generate in reactor
  - Descrierea principalelor instalatii experimentale. Principii de functionare.
9. Elemente de fizica reactorilor nucleari;
10. Sistemul de control de garantii in domeniul nuclear.
  - Controlul intern de garantii nucleare;
  - Sistemul de raportare in domeniul garantiilor nucleare;
  - Atributiunile responsabilului de garantii nucleare
11. Tehnici nedistructive de examinare post-iradiere a combustibilului nuclear:
  - Prezentarea generala a tehnicilor de examinare post-iradiere nedistructivă;
  - Prezentarea detaliată a echipamentelor și procedurii de examinare pentru o metoda utilizată în LEPI.
12. Examinarea metalografică și ceramografică a combustibilului nuclear iradiat;
13. Determinarea concentrației de hidrogen/deuteriu din aliaje de zirconiu.
  - Prezentare metode utilizate pentru determinarea concentrației de hidrogen din aliaje de zirconiu utilizate în energetica nucleară;
  - Descrierea echipamentului și a metodei utilizate în LEPI.
14. Determinarea activității radionuclizilor emițători alfa din deșeuri radioactive și combustibil nuclear iradiat;
15. Determinarea gradului de ardere al combustibilului nuclear utilizând cromatografia de lichide;
16. Determinarea compoziției chimice și a compoziției izotopice prin spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS);
17. Sisteme de acționare și control-comandă a mașinilor universale de examen utilizate în LEPI.

Director,  
Dr. ing. Constantin PAUNOIU



Director Stiintific,  
Dr. fiz. Daniela DIACONU