

## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Institutia de învățământ superior | Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca        |
| 1.2 Facultatea                        | Chimie si Inginerie Chimica                    |
| 1.3 Departamentul                     | Chimie si Inginerie Chimica al Liniei Maghiare |
| 1.4 Domeniul de studii                | Chimie   |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licenta  |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Chimie / Chimist                               |

### 2. Date despre disciplina

|  |   |               |   |                        |   |                         |     |
|--|---|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>Radiochimie / CLM 1146</b>           |               |   |                        |   |                         |     |
| 2.2 Titularul activitatilor de curs    | <b>Lector Dr. Ing. Attila-Zsolt KUN</b> |               |   |                        |   |                         |     |
| 2.3 Titularul activitatilor de seminar | Lector Dr. Ing. Attila-Zsolt KUN        |               |   |                        |   |                         |     |
| 2.4 Anul de studii                     | II                                      | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6. Tipul de evaluare | C | 2.7 Regimul disciplinei | Obl |

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activitatilor didactice)

|  |     |                    |    |                       |     |
|--|-----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Numar de ore pe saptamâna  | 4   | Din care: 3.2 curs | 2  | 3.1 seminar/laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ   | 56  | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distributia fondului de timp   |     |                    |    |                       | ore |
| Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite                                    |     |                    |    |                       | 28  |
| Documentare suplimentara în biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren |     |                    |    |                       | 20  |
| Pregatire seminarilor/laboratoare, teme, referate, portofolii si eseuri                        |     |                    |    |                       | 28  |
| Tutoriat   |     |                    |    |                       | 4   |
| Examinari  |     |                    |    |                       | 3   |
| Alte activitati:   |     |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual  | 83  |                    |    |                       |     |
| 3.8 Total ore pe semestru  | 125 |                    |    |                       |     |
| 3.9 Numarul de credite   | 5   |                    |    |                       |     |

### 4. Preconditii (acolo unde este cazul)

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 4.1 de curriculum | ? Nu este cazul |
| 4.2 de competente | ? Nu este cazul |

### 5. Conditii (acolo unde este cazul)

|  |   |
|--|---|
| 5.1 De desfasurare a cursului                  | ? Studentii vor primi suportul de curs si bibliografia obligatorie;<br>? Studentii se vor prezenta la ore cu suportul de curs printat sau în format electronic (pentru cei care vin cu laptopul);<br>? Frecventa la curs este obligatorie în proportie de 50%.  |
| 5.2 De desfasurare a seminarului/laboratorului | ? Studentii se vor prezenta la laborator cu echipamentul de protectie si vor respecta normele de protectia muncii conform instructajului.<br>? Studentii vor primi în fiecare sedinta suportul de laborator (referatul);<br>? Completarea / predarea referatelor se face la o saptamâna la laboratorul urmator;<br>? Frecventa la laborator este obligatorie. |

## 6. Competentele specifice acumulate

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Competente profesionale | <p><b>Descrierea, analiza si utilizarea conceptelor si teoriilor fundamentale din domeniul chimiei si ingineriei chimice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definirea notiunilor , conceptelor, teoriilor si modelelor de baza din domeniul chimiei si ingineriei si utilizarea lor adecvata în comunicarea profesionala</li> <li>- Utilizarea cunostintelor de baza din domeniul chimiei si ingineriei chimice pentru explicarea si interpretarea fenomenelor ingineresti</li> <li>- Identificarea si aplicarea conceptelor, metodelor si teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei chimice în conditii de asistenta calificata</li> <li>- Analiza critica si utilizarea principiilor, metodelor si tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativa si calitativa a proceselor din ingineria chimica</li> <li>- Aplicarea conceptelor si teoriilor fundamentale din domeniul chimiei si ingineriei chimice pentru elaborarea de proiecte profesionale</li> </ul> <p><b>Exploatarea tehnologiilor chimice anorganice si a celor de depoluare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recunoasterea elementelor de baza ale tehnologiilor chimice anorganice si a celor de depoluare;</li> <li>- Folosirea conceptelor de baza specifice tehnologiilor chimice anorganice si a celor de depoluare la realizarea bilantului de masa si de energie pentru o tehnologie specifica;</li> <li>- Utilizarea cunostintelor ingineresti de transfer de masa si de energie în proiectarea utilajelor specifice tehnologiilor chimice anorganice si a celor de depoluare si identificarea de noi solutii pentru probleme simple si bine definite de proiectare;</li> <li>- Evaluarea pe baze ingineresti si folosirea de criterii de comparatie a performantelor utilajelor specifice în vederea propunerii de solutii de proiectare performante;</li> <li>- Elaborarea de proiecte simple în contexte bine definite pentru tehnologii anorganice si de depoluare.</li> </ul> |
| Competente transversale |  |

## 7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor acumulate)

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | ? Familiarizarea studentilor cu notiunile de baza, conceptele, teoriile si modelele de baza din domeniul radiochimiei si combustibililor nucleari.  |
| 7.2 Obiectivele specifice             | ? Insusirea cunostintelor teoretice de baza referitoare la radiochimie;<br>? Insusirea cunostintelor practice referitoare la manipularea si lucrul cu radioizotopi si substante radioactive;<br>? Insusirea cunostintelor generale de radioprotectie. |

## 8. Continuturi

| 8.1 Curs  | Metode de predare  | Observatii |
|---|--|------------|
| 8.1. 1. Cunoastere, stiinta, chimie, radiochimie.<br><i>Concepte de baza:</i> Cunoasterea stiintifica si metodologia empiric-analitic-inductiva. Paradigma generala materialist-evolutionista a stiintelor naturii. Radiochimia ca stiinta a naturii. | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |            |
| 8.1. 2. Notiuni generale de radiochimie.<br><i>Concepte de baza:</i> Obiectul radiochimiei. Nuclizi, radioizotopi si reactii nucleare. Scurt istoric.   | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |            |
| 8.1. 3. Particula microfizica.<br><i>Concepte de baza:</i> Natura particulei microfizice. Interpretarea de la Copenhaga. Modelul standard al  | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |            |

|   |  |  |
|---|--|--|
| particulelor fundamentale si interactiunilor. Fermioni si bosoni. Quarkuri si leptoni. Structura nucleului atomic.  |  |  |
| 8.1.4. Procese nucleare (I).<br><i>Concepte de baza:</i> Tipuri principale de emisii nucleare. Emisia alfa. Emisia beta + si -. Emisia gamma. Caracteristici si proprietati. Legea dezintegrarii radioactive, activitatea, constanta de dezintegrare, timpul de înjumatare, viata medie.  | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |  |
| 8.1.5. Procese nucleare (II).<br><i>Concepte de baza:</i> Tipuri speciale de emisii nucleare: captura de electroni, conversia interna, tranzitia izomera, fisiunea spontana, emisia de protoni, emisia de neutroni, emisia beta dubla, emisia de proton dubla.  | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |  |
| 8.1.6. Radioactivitatea si aspectele specifice.<br><i>Concepte de baza:</i> Radioactivitatea naturala si artificiala. Legea dezintegrarii radioactive, energia radiatiei, activitatea, constanta de dezintegrare, timpul de înjumatare, viata medie. Unitati de masura.   | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |  |
| 8.1.7. Formarea elementelor chimice prin nucleosinteza (I).<br><i>Concepte de baza:</i> Notiuni elementare de cosmologie. Big Bang-ul. Nucleosinteza cosmologica primara. Nucleosinteza stelara (1): Lantul proton-proton, ciclul carbon-azot-oxigen, ramificatii.  | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |  |
| 8.1.8. Formarea elementelor chimice prin nucleosinteza (II).<br><i>Concepte de baza:</i> Nucleosinteza stelara (2): Arderea heliului (procesul triplu alfa, procesul alfa), arderea carbonului, arderea neonului, arderea oxigenului, arderea siliciului. Nucleosinteza exploziva în supernove: captura de neutroni (procesul R, procesul P), captura de protoni (procesul P).      | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |  |
| 8.1.9. Familii radioactive.<br><i>Concepte de baza:</i> Siruri de dezintegrare radioactiva. Familii radioactive naturale: $4n$ , $4n + 1$ , $4n + 2$ , $4n + 3$ . Scheme de dezintegrare.   | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |  |
| 8.1.10. Interactiunea radiatiei si neutronilor cu substanta.<br><i>Concepte de baza:</i> Aspecte generale. Marimi caracteristice. Interactiunea radiatiilor alfa, beta, gamma si neutronilor. Efecte biologice ale radiatiilor nucleare. Ecranarea radiatiilor nucleare si probleme de radioprotectie   | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |  |
| 8.1.11. Datarea radiometrica.<br><i>Concepte de baza:</i> Datarea cu radiocarbon. Problema calibrarii. Datarile Rb-Sr, Sm-Nd, Ar-Ar, U-U, U-Th. Vîrsta Pamîntului.  | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |  |
| 8.1.12. Combustibili nucleari si reactoare nucleare.<br><i>Concepte de baza:</i> Fisiunea nucleara. Tipuri de combustibili: U-233, U-235, U-238, Pu-239, Th-232. Aspecte generale si specifice: conversie, imbogatire, fabricare, transport, deseuri. Reactoare nucleare. Tipuri: reactoare termale, reactoare rapide. Familii de reactoare nucleare. Procese in reactorul nuclear. | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| 8.1. 13. Aplicatii pasnice ale energiei nucleare.<br><i>Concepte de baza</i> : Centrale electronucleare. Tipuri principale: PWR, BWR, CANDU. Depozitarea deseurilor nucleare. Accidente în centrale nucleare (Cernobîl, Fukushima).  | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |   |
| 8.1. 14. Aplicatii militare ale energiei nucleare.<br><i>Concepte de baza</i> : Istoric. Arme nucleare: arma atomica, arma termonucleara, arma cu neutroni. Problema dezarmarii nucleare.  | Prelegerea Explicatia .<br>Conversatia .<br>Problematizarea. |   |
| Bibliografie<br>1. Gh. Marcu, <i>Chimia elementelor radioactive</i> , Ed. didactica si pedagogica, Bucuresti, 1981<br>2. Gh. Marcu, T. Marcu, <i>Elemente radioactive</i> , Ed. Tehnica, Bucuresti, 1996.<br>3. Gh. Marcu, <i>Introducere în radiochimie</i> , Ed. Tehnica, Bucuresti, 1997.<br>4. Institutul de fizica atomica, <i>Standarde de baza de radioprotectie</i> , Bucuresti, 1991.<br>5. W. Loveland, D. Morrissey, G. Seaborg, <i>Modern Nuclear Chemistry</i> , Wiley-Interscience 2006.<br>6. I. Kiss, A. Vértes, <i>Magkémia</i> , Akadémiai Kiadó Budapest, 1979<br>7. L. Gy. Nagy, K. László, <i>Radiokémia és izotóptechnika</i> , Muegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.<br>8. S. Nagy, <i>Bevezetés a nukleáris tudományba</i> , <a href="http://nagysandor.eu">http://nagysandor.eu</a> |  |   |
| 8.2 Seminar / laborator  | Metode de predare  | Observatii  |
| 8.2.1.1. Tipuri principale de emisii nucleare. Tipuri speciale de emisii nucleare.   | Explicatia. Conversatia.<br>Descrierea.                      |   |
| 8.2.1.2. Radioactivitatea naturala si artificiala.   | Explicatia. Conversatia.<br>Descrierea.                      | Seminariile au o durata de 2 ore.   |
| 8.2.1.3. Interactiunea radiatiei cu substanta.   | Explicatia. Conversatia.<br>Descrierea.                      |   |
| 8.2.1.4. Nucleosinteza cosmologica. Nucleosinteza stelara. Nucleosinteza în supernove.   | Explicatia. Conversatia.<br>Descrierea.                      |   |
| 8.2.1.5. Datarea cu radiocarbon. Curbe de calibrare paleoclimatice terestre si marine. Curbe de calibrare post-bomb.   | Explicatia. Conversatia.<br>Descrierea.                      |   |
| 8.2.1.6. Datarea cu radiocarbon. Curbe de calibrare paleoclimatice terestre si marine. Curbe de calibrare post-bomb.   | Explicatia. Conversatia.<br>Descrierea.                      |   |
| 8.2.1.7. Arma atomica. Arma termonucleara. Arma cu neutroni.   | Explicatia. Conversatia.<br>Descrierea.                      | Primele doua sedinte de laborator au durata de 4 ore iar urmatoarele doua sedinte au durata de 3 ore. |
| 8.2.2.1. Protectia muncii si radioprotectie. Masurarea radioactivitatii. Aparatura. Determinarea fondului cosmic.  | Experimentul. Explicatia.<br>Conversatia. Descrierea.        |   |
| 8.2.2.2. Determinarea parcursului si energiei radiatei alfa cu sonda de scintilatie.   | Experimentul. Explicatia.<br>Conversatia. Descrierea.        |   |
| 8.2.2.3. Titrarea radiometrica.  | Experimentul. Explicatia.<br>Conversatia. Descrierea.        |   |
| 8.2.2.4. Dozimetria radiatiilor gama   | Experimentul. Explicatia.<br>Conversatia. Descrierea.        |   |
| Bibliografie<br>1. Referate de laborator.<br>2. Norme de radioprotectie, CNCAN, 2004.  |  |   |

## 9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

|   |   |
|---|---|
| ? | Prin însusirea conceptelor teoretico-metodologice si abordarea aspectelor practice incluse în disciplina "Radiochimie" studentii dobandesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele partiale cerute pentru ocupatiile posibile prevazute in Grila 1 – RNCIS. |
|---|---|

**10. Evaluare**

| Tip activitate   | 10.1 Criterii de evaluare   | 10.2 Metode de evaluare   | 10.3 Pondere din nota finala |
|--|---|---|------------------------------|
| 10.4 Curs  | Corectitudinea raspunsurilor la subiectele propuse, care reflecta cunostintele dobândite pe tematica cursului | Colocviu.<br>Se face o verificare finala în scris, sub forma unui test cu o durata de 3 ore, în sesiunea de examene;<br>Notarea la colocviu se face pe baza unui punctaj care se comunica la începutul testului;<br>Explicatii referitoare la cunostintelor predate se ofera în timpul orelor de audienta, pe tot parcursul semestrului.<br>Consultatiile pentru verificare se organizeaza la solicitarea studentilor si se planifica în cadrul ultimei ore de curs;<br>Accesul la colocviu este conditionat de prezenta la seminarii, efectuarea tuturor lucrarilor de laborator si prezentarea referatelor aferente;<br>Intentia de fraudă la verificarea scrisa se pedepseste cu eliminarea din sala.<br>Frauda la verificarea scrisa se pedepseste prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB. | 60%                          |
| 10.5 Seminar/laborator   | Activitatea desfasurata la seminar<br>Activitatea desfasurata în laborator<br>Calitatea referatelor pregatite | Cadrul didactic noteaza activitatea studentului la seminar, laborator si evalueaza referatele întocmite.  | 40%                          |
| 10.6 Standard minim de performanta   |   |   |                              |
| ? Nota finala 5 (cinci) obtinuta la colocviu conform baremului,<br>? Nota minima 5 la cel puțin 5 din cele 6 subiecte la colocviu;<br>? Nota minima 5 obtinuta la seminarii.<br>? Nota minima 5 la activitatea desfasurata în laborator. |   |   |                              |

Data completarii  
29.03.2017

Semnatura titularului de curs  
Lector Dr. ing. Attila-Zsolt KUN



Semnatura titularului de seminar  
Lector Dr. ing. Attila-Zsolt KUN



Data avizarii în departament

Semnatura directorului de departament  
Lector Dr. Gabriella Stefánia SZABÓ

