

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai   |
| 1.2 Facultatea                        | Facultatea de Fizica   |
| 1.3 Departamentul                     | Departamentul de Fizica Biomedicală, Teoretică și Spectroscopie Moleculară |
| 1.4 Domeniul de studii                | Științe inginerești aplicate   |
| 1.5 Ciclul de studii                  | licență  |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Fizică tehnologică   |

### 2. Date despre disciplină

|  |   |               |     |                       |   |                         |   |
|--|---|---------------|-----|-----------------------|---|-------------------------|---|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | Metode și tehnici moderne de analiză spectroscopică |               |     |                       |   |                         |   |
| 2.2 Titularul activităților de curs      | Conf. dr. Maniu Dana                                |               |     |                       |   |                         |   |
| 2.3 Titularul activităților de seminar   | Conf. dr. Maniu Dana                                |               |     |                       |   |                         |   |
| 2.4 Titularul activităților de laborator | Conf. dr. Maniu Dana                                |               |     |                       |   |                         |   |
| 2.5 Anul de studiu                       | IV  | 2.6 Semestrul | VII | 2.7 Tipul de evaluare | E | 2.8 Regimul disciplinei | S |

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

|  |     |             |    |               |    |  |     |
|--|-----|-------------|----|---------------|----|--|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 4   | Din care:   |    |               |    |  |     |
| 3.2 curs   | 2   | 3.3 seminar | 1  | 3.4 laborator | 1  |  |     |
| 3.5 Total ore din planul de învățământ   | 56  | Din care:   |    |               |    |  |     |
| 3.6 curs   | 28  | 3.7 seminar | 14 | 3.8 laborator | 14 |  |     |
| Distribuția fondului de timp:  |     |             |    |               |    |  | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |             |    |               |    |  | 21  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |             |    |               |    |  | 7   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |     |             |    |               |    |  | 28  |
| Tutoriat   |     |             |    |               |    |  | 7   |
| Examinări  |     |             |    |               |    |  | 7   |
| Alte activități:   |     |             |    |               |    |  | -   |
| 3.9 Total ore studiu individual  | 70  |             |    |               |    |  |     |
| 3.10 Total ore pe semestru   | 126 |             |    |               |    |  |     |
| 3.11 Numărul de credite  | 5   |             |    |               |    |  |     |

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

|                   |   |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | • |
| 4.2 de competențe | • |

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

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 5.1 De desfășurare a cursului      | • calculator, videoproiector   |
| 5.2 De desfășurare a seminarului   | • tablă, creta   |
| 5.3 De desfășurare a laboratorului | • Activitatea de laborator se desfășoară din două în două săptămâni (o lucrare de laborator durează 2 ore!). |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Competențe profesionale</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea adecvata a fundamentelor teoretice ale stiintelor ingineresti aplicate</li> <li>• Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare si gestiune a datelor.</li> <li>• Asigurarea de activitati suport pentru cercetare.</li> <li>• Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare.</li> <li>• Utilizarea pentru activitati de productie, expertiza si monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor si instrumentelor specifice.</li> <li>• Coordonarea de structuri organizationale având ca obiect de activitate proiectarea, fabricarea sau întretinerea de echipamente specifice</li> </ul> |
| <b>Competențe transversale</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea rolurilor si responsabilitatilor într-o echipa si aplicarea de tehnici de relationare si munca eficienta în cadrul echipei.</li> <li>• Identificarea oportunitatilor de formare continua si valorificarea eficienta a resurselor si tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</li> </ul>   |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insusirea principalelor metode si tehnici moderne folosite in analiza spectroscopica</li> </ul>  |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoasterea tehnicilor de obtinere a spectrelor IR, Raman, de fluorescenta si de absorbtie UV-VIS.</li> <li>• Insusirea metodelor de analiza spectroscopica IR, Raman, de absorbtie UV-VIS si de fluorescență</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs  | Metode de predare   | Observații |
|---|---|------------|
| Introducere; Interacțiunea radiației electromagnetice cu substanța  | Expunerea orala, schematizarea, ilustrarea prin desene, metode inductive si deductive pentru gasirea legitatilor care descriu fenomenele prezentate | 2 ore      |
| Teoria clasică a vibrațiilor moleculare   |   | 2 ore      |
| Teoria cuantică a vibrațiilor moleculare  |   | 2 ore      |
| Bazele teoretice ale spectroscopiei IR - I  |   | 2 ore      |
| Bazele teoretice ale spectroscopiei IR - II,  |   | 2 ore      |
| Bazele teoretice ale spectroscopiei Raman   |   | 2 ore      |
| Aplicatii ale spectroscopiei Raman  |   | 2 ore      |
| Elemente de analiză spectrochimică vibrațională - I   |   | 2 ore      |
| Elemente de analiză spectrochimică vibrațională - II  |   | 2 ore      |
| Elemente de analiză spectrochimică vibrațională III   |   | 2 ore      |
| Echipamente și tehnici de lucru în spectroscopia IR   |   | 2 ore      |
| Echipamente și tehnici de lucru în spectroscopia Raman  |   | 2 ore      |
| Bazele teoretice ale spectroscopiei de absorbtie UV-Vizibil si de fluorescenta  |   | 2 ore      |
| Echipamente și tehnici de lucru în spectroscopia electronica  |   | 2 ore      |
| Bibliografie  |   |            |
| [1] S. Astilean, <i>Metode și tehnici moderne de spectroscopie optică</i> , Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2002.                                      |   |            |
| [2] Bernard Valeur, <i>Molecular Fluorescence, Principles and Applications</i> , Wiley-VCH, ISBN, 3-527-29919-X, 2002.  |   |            |
| [3] <a href="http://fy.chalmers.se/~brodin/MolecularMotions/CCl4molecule.html">http://fy.chalmers.se/~brodin/MolecularMotions/CCl4molecule.html</a>             |   |            |
| [4] <a href="http://teaching.shu.ac.uk/hwb/chemistry/tutorials/molspec/uvvisab1.htm">http://teaching.shu.ac.uk/hwb/chemistry/tutorials/molspec/uvvisab1.htm</a> |   |            |
| [5] T. Iliescu, <i>Elemente de Spectroscopie Optica Moleculară</i> , Ed: Casa Cărții de Știință, 2003   |   |            |
| 8.2 Seminar   | Metode de predare   | Observații |
| Vibratia moleculelor diatomice. Rezolvari de probleme   |   | 2 ore      |
| Vibratia moleculelor triatomice. Rezolvari de probleme  |   | 2 ore      |
| Vibratii armonice si anarmonice. Rezolvari de probleme  |   | 2 ore      |
| Interpretarea si calculul spectrelor IR. Identificari de benzi  |   | 2 ore      |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| Interpretarea si calculul spectrelor Raman. Identificari de benzi  | Identificarea de benzi  | 2 ore      |
| Spectre UV-VIZ si de fluorescenta. Identificari de benzi   |   | 2 ore      |
| Colocviu de seminar  |   | 2 ore      |
| Bibliografie   |   |            |
| [6] T. Ilescu, K. Kovacs, Probleme rezolvate de optica si spectroscopie, Ed. Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 1994.  |   |            |
| [7] <a href="http://www.umass.edu/microbio/chime/ir-spect/index.htm">http://www.umass.edu/microbio/chime/ir-spect/index.htm</a>  |   |            |
| [8] <a href="http://www.departments.bucknell.edu/chemistry/courses/chem212/problem_sets/ir.html">http://www.departments.bucknell.edu/chemistry/courses/chem212/problem_sets/ir.html</a>  |   |            |
| [9] <a href="http://orgchem.colorado.edu/hndbksupport/spectprob/problems.html">http://orgchem.colorado.edu/hndbksupport/spectprob/problems.html</a>                                      |   |            |
| 8.3 Laborator  | Metode de predare   | Observatii |
| Protectia muncii, Presentarea aparaturii de laborator si a metodelor de lucru folosite   | Prezentarea aparaturii, efectarea masuratorilor, efectuarea calculelor, interpretarea rezultatelor. | 2 ore      |
| Studiul spectrului Raman al Tretraclorurii de Carbon.  |   | 2 ore      |
| Studiul spectrului IR de rotatie al moleculei HCl.   |   | 2 ore      |
| Studiul spectrului Raman de rotatie al unei molecule biatomice.  |   | 2 ore      |
| Analiza cantitativa si calitativa a unor spectre UV-VIS.   |   | 2 ore      |
| Studiul spectrului de absorbtie al vaporilor de iod  |   | 2 ore      |
| Colocviu de laborator  |   | 2 ore      |
| Bibliografie   |   |            |
| [11] Indrumator de lucrari de laborator de spectroscopie optica si vibrationala  |   |            |
| [12] <a href="http://www.gps.caltech.edu/~edwin/molecular_vibrations.htm">http://www.gps.caltech.edu/~edwin/molecular_vibrations.htm</a>   |   |            |
| [13] <a href="http://fy.chalmers.se/~brodin/MolecularMotions/CCl4molecule.html">http://fy.chalmers.se/~brodin/MolecularMotions/CCl4molecule.html</a>                                     |   |            |
| [14] <a href="http://www.umass.edu/microbio/chime/ir-spect/index.htm">http://www.umass.edu/microbio/chime/ir-spect/index.htm</a>   |   |            |
| [15] <a href="http://www.departments.bucknell.edu/chemistry/courses/chem212/problem_sets/ir.html">http://www.departments.bucknell.edu/chemistry/courses/chem212/problem_sets/ir.html</a> |   |            |
| [16] <a href="http://physchem.ox.ac.uk/~hmc/tlab/experiments/605.html">http://physchem.ox.ac.uk/~hmc/tlab/experiments/605.html</a>   |   |            |
| [17] <a href="http://teaching.shu.ac.uk/hwb/chemistry/tutorials/molspec/uvvisab1.htm">http://teaching.shu.ac.uk/hwb/chemistry/tutorials/molspec/uvvisab1.htm</a>                         |   |            |
| [18] <a href="http://orgchem.colorado.edu/hndbksupport/spectprob/problems.html">http://orgchem.colorado.edu/hndbksupport/spectprob/problems.html</a>                                     |   |            |
| [19] <a href="http://physchem.ox.ac.uk/~rkt/tutorials/vibration/vib.html">http://physchem.ox.ac.uk/~rkt/tutorials/vibration/vib.html</a>   |   |            |
| [20] <a href="http://www.sou.edu/chem/ch445/445labs.htm">http://www.sou.edu/chem/ch445/445labs.htm</a>   |   |            |
| [21] <a href="http://www.bioc.rice.edu/bios532/bios532.html">http://www.bioc.rice.edu/bios532/bios532.html</a>   |   |            |
| [22] <a href="http://www.chem.missouri.edu/Greenlief/courses/4200F04/UV-Vis%20Lab.pdf">http://www.chem.missouri.edu/Greenlief/courses/4200F04/UV-Vis%20Lab.pdf</a>                       |   |            |

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Cursul prezinta bazele teoretice ale spectroscopiei de absorbtie in infrarosu, ale spectroscopiei Raman, ale spectroscopiei de absorbtie UV-VIS si ale spectroscopiei de Fluorescenta. De asemenea sunt prezentate elementele de baza ale analizei spectrochimice vibrationale (IR si Raman), si ale spectrelor de absorbtie si de fluorescenta. Prezentarea echipamentelor si tehnicilor de lucru folosite completeaza informatiile transmise in cadrul acestui curs.

### 10. Evaluare

| Tip activitate  | 10.1 Criterii de evaluare                                      | 10.2 metode de evaluare                  | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|--|--|------------------------------|
| 10.4 Curs   | Conform baremului, 10% din nota se acordă din oficiu.          | examen                                   | 45%                          |
| 10.5 Seminar  | Conform baremului, 10% din nota se acordă din oficiu.          | verificari parcurs<br>activitate seminar | 30%<br>10%                   |
| 10.6 Laborator  | Se evalueaza fiecare referat de laborator si se face media lor | activitate laborator                     | 15%                          |
| 10.7 Standard minim de performanță  |  |  |                              |
| Insusirea principiilor de baza folosite in interpretarea spectrelor vibrationale si dobandirea deprinderilor practice referitoare la obtinerea obtinerea notei 5 la fiecare evaluare. |  |  |                              |

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Semnătura titularului de laborator

\_\_\_\_\_

Data completării

\_\_\_\_\_

Data avizării în departament

\_\_\_\_\_

Semnătura directorului de departament