

MASTER – CHIMIA MATERIALELOR AVANSATE- LB. ENGLEZĂ
ANUL I
FIȘE DE DISCIPLINĂ
ANUL UNIVERSITAR 2019-2020

FIȘA DISCIPLINEI

1.Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea/Departamentul	FACULTATEA DE CHIMIE
1.3 Departamentul	CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii/Calificarea	CHIMIA MATERIALELOR AVANSATE/CHAMISTRY OF ADVANCED MATERIALS

2.Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		CRISTALE LICHIDE/LIQUID CRYSTALS					
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	Examen scris	2.7 Regimul disciplinei	Oblig.

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 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					4
Examinări					8
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					79
3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					135
3.9. Numărul de credite					5

4.Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Înțelegerea tematicii prezentate la acest curs este strans legata de existenta unor cunostinte minime de chimie (chimie coordinativa, chimie anorganică, chimie organică) din planul de invatamant al domeniilor de licență la Chimie, Biochimie/Biologie, Fizică.
4.2 de competențe	1. Cunostinte de operare a calculatorului (prelucrare de date si reprezentari grafice, cautare informatii stiintifice in bazele de date). 2. Abilitatea de a colabora si lucra in grupuri de 2-3 studenti pentru desfasurarea activitatilor experimentale.

5.Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	sistem de videoprotecție
5.2 de desfășurare a laboratorului	prezenta obligatorie a studentilor

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a opera cu notiuni extinse de structura si proprietati specifice materialelor avansate precum si de a caracteriza din punct de vedere structural cristalele lichide. • Determinarea proprietatilor fizico-chimice si corelarea acestora cu structura pentru cristale lichide si, in special, compusi de coordonatie cu proprietati de cristale lichide. • Utilizarea si dezvoltarea unor metode de sinteza pentru cristale lichide. • Determinarea si verificarea caracteristicilor materialelor avansate cu proprietati de cristale lichide in raport cu metoda de preparare si utilizarea lor.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza, sinteza si comunicarea informatiilor cu caracter stiintific • Identificarea si dezvoltarea cunostintelor si abilitatilor necesare ocuparii unor pozitii profesionale corelat cu nevoile personale de formare si dezvoltare profesionala.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea unei clase noi de materiale avansate - cristalele lichide si, in particular, compusi de coordonatie cu proprietati de cristale lichide (metalomezogeni). Cursul descrie intr-o maniera unitara o serie de concepte si abordari moderne (atat teoretice cat si practice) a diferitelor materiale cu proprietati de cristale lichide, incluzand sinteza acestora, caracterizarea structurala si aplicatiile lor.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoasterea si înțelegerea proprietatilor fizico-chimice si modul de corelare al acestora cu structura chimica a cristalelor lichide. • Dezvoltarea capacității studentilor de a opera cu conceptele și metodologia specifică domeniului Materiale Avansate, in special cu notiuni extinse de structura si proprietati specifice cristalelor lichide. • Înțelegerea și utilizarea de concepte, teorii și metode avansate de caracterizare a tipului si structurii fazelor de cristal lichid. • Îmbunatatirea abilitatilor de comunicare a rezultatelor stiintifice si de relaționare cu mediul profesional. • Dezvoltarea abilitatii studentilor de a gasi soluții și metode de rezolvare posibile, originale și eficiente, la diferitele probleme legate de sinteza si caracterizarea cristalelor lichide. • Dezvoltarea capacitatii studentilor de a utiliza si dezvolta o serie de metode de sinteza pentru cristale lichide corelat cu proprietatile asteptate. • Cunoasterea si înțelegerea caracteristicilor materialelor avansate cu proprietati de cristale lichide in raport cu metoda de preparare si utilizarea lor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. General introduction and historical development of liquid crystals – a special phase of matter.	Lecturing, class discussion and debate	2 h
2. Nomenclature and classification of liquid crystals. Calamitic and discotic materials.	Lecturing, class discussion and debate	2 h
3. Structure of liquid crystals phases. Molecular requirements for the generation of mesophases.	Lecturing, class discussion and debate	2 h
4. Chemical structure and mesogenic properties.	Lecturing, class discussion and debate	2 h
5. Nematic and chiral nematic liquid crystals (uniaxial, biaxial, nematic twist bend and blue phases). Investigation of chiral properties.	Lecturing, class discussion and debate	2 h
6. Non-chiral and chiral smectic phases.	Lecturing, class discussion and debate	2 h
7. Columnar liquid crystalline phases. Structure-property relationship.	Lecturing, class	2 h

	discussion and debate	
8. Polycatenar and bent-core liquid crystals.	Lecturing, class discussion and debate	2 h
9. Characterization and identification of liquid crystalline phases (polarized optical microscopy and X-rays diffraction).	Lecturing, class discussion and debate	2 h
10. Characterization of phase transitions (differential scanning calorimetry).	Lecturing, class discussion and debate	2 h
11. Polymeric liquid crystals – macromesogens and lyotropic liquid crystals (amphiphiles).	Lecturing, class discussion and debate	2 h
12. Liquid crystals based on metal complexes – metallomesogens. The role of the metal ion on the physical properties of metallomesogens : structural, redox and optical properties.	Lecturing, class discussion and debate	2 h
13. General strategies for the synthesis of liquid crystals. Synthesis of metallomesogens.	Lecturing, class discussion and debate	2 h
14. Applications of liquid crystals : display devices, polymer dispersed liquid crystals (PDLC), temperature and pressure sensors.	Lecturing, class discussion and debate	2 h
Bibliografie		
1.		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
Discussion of lab safety rules and guidelines for carrying out the experiments.	Lecturing, class discussion and debate	1 h
Experiment 1. Synthesis of Schiff bases with liquid crystals properties. Characterization of liquid crystalline phases by differential scanning calorimetry and polarizing optical microscopy.	Group discussion, direct instruction, experimental data processing, evaluation of experimental results	6 h
Experiment 2. Synthesis and liquid crystalline properties of 4-alkyloxybenzoic acids. Chemical structure – liquid crystalline properties relationship. Characterization of liquid crystalline phases by differential scanning calorimetry and polarizing optical microscopy. Phase diagrams.	Group discussion, direct instruction, experimental data processing, evaluation of experimental results	6 h
Experiment 3. Liquid crystals thermometers. Mixture of chiral liquid crystals.	Group discussion, direct instruction, experimental data processing, evaluation of experimental results	4 h
Experiment 4. Physical properties of liquid crystals: measurement of refractive index	Group discussion, direct instruction, experimental data processing, evaluation of experimental results	4 h
Experiment 5. Characterization techniques of liquid crystals: polarizing optical microscopy and differential scanning calorimetry.	Group discussion, direct instruction, experimental data processing, evaluation of experimental results	5 h
Evaluation of experimental results.	Oral presentation of the experimental results, group project.	2 h
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. P.J. Collings, M. Hird, Introduction to Liquid Crystals Chemistry and Physics, Taylor&Francis, London and New York, (2004). 2. B. Donnio, D. Guillon, R. Deschenaux, D.W. Bruce in Comprehensive Coordination Chemistry II, J.A. McCleverty, T.J. Meyer (Eds). Vol. 7, Chap. 7.9, pp. 357–627, Elsevier, Oxford (2003). 3. B. Donnio, D. Guillon, R. Deschenaux and D. W. Bruce, in Comprehensive Organometallic Chemistry III, vol. 12, ed. R. H. Crabtree, and D. M. P. Mingos Elsevier, Oxford, UK, ch. 12.05, pp.195 – 293 (2006). 4. I. Dierking, Textures of Liquid Crystals, Wiley-VCH Verlag, Weinham (2003). 5. Handbook of Liquid Crystals, Second Edition, Eds. J.W. Goodby, P.J. Collings, T. Kato, C. Tschierske, H.F. Gleeson, P. Raynes, Wiley-VCH Verlag, (2014). 6. S. Kumar, Chemistry of Discotic Liquid Crystals: From Monomers to Polymers, CRC Press (2010). 7. A. Schenning, G. P. Crawford, D. J. Broer, Liquid Crystal Sensors, CRC Press (2017). 		

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

Disciplina « Cristale Lichide » contribuie la dobandirea de competente profesionale necesare absolventilor cu scopul de a efectua activitati de cercetare la un nivel avansat atat in domeniul « Stiinta Materialelor » cat si in domenii conexe. Continutul disciplinei este integrat in planul de invatamant al programului de studii master « Chimia Materialelor Avansate » si se coreleaza cu tendintele actuale de dezvoltare a invatamantului superior si de cercetare in domeniul « Stiinta Materialelor » atat la nivel national cat si international.

10.Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoasterea notiunilor avansate legate de structura si proprietatile cristalelor lichide.	Examen scris	70%
10.5 Laborator	Abilitatea de a identifica tipul de mezofaza cu metodele de investigare disponibile (microscopie optica, DSC). Dobandirea de abilitati practice in sinteza si purificarea materialelor cu proprietati mezomorfe.	Verificare finala, evaluare orala	30%
10.6 Standard minim de performanța			
Rezolvarea unor probleme specifice legate de structura unor compusi chimici si proprietatile de cristale lichide asociate acestora.			

FIȘA DISCIPLINEI

1.Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea/Departamentul	FACULTATEA DE CHIMIE
1.3 Departamentul	CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii/Calificarea	CHIMIA MATERIALELOR AVANSATE

2.Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	CATALYTIC MATERIALS						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	Examen scris	2.7 Regimul disciplinei	Ob.

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 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					14
Examinări					3
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					125
3.9. Numărul de credite					5

4.Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Chimie generală și anorganică Chimia stării solide Elemente de cataliză
4.2 de competențe	Sa cunoasca si sa aplice legile fundamentale ale chimiei. Sa cunoasca principiile catalizei heterogene. Să cunoască elemente de structura materialelor anorganice. Sa aiba abilitati de lucru in laborator.

5.Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Prezenta la cel puțin 10 cursuri este obligatorie. Este acceptată întârzierea, in limite rezonabile.
5.2 de desfășurare a laboratorului	Prezenta la laborator este obligatorie.

	<p>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator la timp si vor avea asupra lor calculatoare stiintifice.</p> <p>Studentii se vor prezenta în laborator cu echipament de protectie - halat, manusi, ochelari de protectie – si vor respecta normele de protectie a muncii.</p>
--	---

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Cunoasterea claselor principale de materiale utilizate drept catalizatori si suporturi pentru catalizatori.</p> <p>C2. Cunoasterea mecanismului de functionare a diferitelor clase de materiale catalitice.</p> <p>C2. Identificarea metodei si a conditiilor optime de preparare a unui material catalitic dat.</p> <p>C3. Controlul proprietatilor acido-bazice si redox ale diferitelor materiale catalitice.</p>
Competențe transversale	<p>C1. Capacitatea de aplicare a teoriei in practica.</p> <p>C2. Capacitatea de a parcurge toate etapele in rezolvarea unei sarcini de lucru si de a concepe solutii corecte.</p> <p>C3. Capacitatea de planificare a timpului de lucru.</p> <p>C4. Abilitati de comunicare orala si scrisa si de lucru in echipa.</p> <p>C5. Informarea si documentarea permanenta în domeniul de activitate în limba engleza.</p> <p>C6. Preocuparea pentru autoperfecționare in domeniul de activitate.</p> <p>C7. Respectarea normelor de etica profesionala si de conduita morala.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea claselor principale de materiale utilizate drept catalizatori si suporturi pentru catalizatori si înțelegerea corelației sinteză – structură – proprietăți fizico-structurale – proprietăți catalitice.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Aprofundarea cunoștințelor de cataliză heterogenă și îmbogățirea limbajului chimic.</p> <p>Intelegerea modului de functionare a unui catalizator solid si a mecanismului reactiilor catalitice heterogene.</p> <p>Dezvoltarea capacităților de înțelegere a unor noțiuni avansate de cataliza heterogena si catalizatori.</p> <p>Aplicarea cunoștințelor teoretice la concepția si realizarea unui material catalitic pentru un proces dat.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>8.1.1 Introduction. Placing catalytic materials in the group of functional materials. Definition of the concepts of material, functional material and catalytic material. Definition of the catalytic action. Fundamental properties of the solid catalysts: activity, selectivity and stability. Classification of solid catalysts.</p>	<p>Prelegerea</p> <p>Explicația</p> <p>Conversația</p> <p>Descrierea</p>	1 ora
<p>8.1.2 Catalysts based on metals and metallic alloys. Preparation of metallic catalysts. Specific features regarding the structure and properties of metallic catalysts. The nature of the active sites. Structure sensitivity of catalytic reactions. Supported metal catalysts. Metal-support interaction. Reaction mechanisms in catalysis on metals. Fundamentals of kinetics of heterogeneous catalytic reactions. Case study: the ammonia synthesis catalyst and the reaction mechanism involved.</p>	<p>Prelegerea</p> <p>Explicația</p> <p>Conversația</p> <p>Descrierea</p>	8 ore
<p>8.1.3 Oxide-based catalytic materials. Preparation techniques. Structure of oxide catalysts. Oxides with variable valence state. Oxide non-stoichiometry – structural defects. Semiconductor character. Consequences for heterogeneous catalysis. Catalytic oxidation. The Mars – van Krevelen reaction mechanism and the corresponding rate law.</p>	<p>Prelegerea</p> <p>Explicația</p> <p>Conversația</p> <p>Descrierea</p>	7 ore
<p>8.1.4 Acidic oxides. Origin of acidity. Lewis and Brønsted acidity in oxides. Control of acidity. Reaction mechanisms of acid-catalyzed reactions. Examples of acid catalysts. Alumina – catalyst and support.</p>	<p>Prelegerea</p> <p>Explicația</p> <p>Conversația</p> <p>Descrierea</p>	5 ore
<p>8.1.5 Base oxides. Layered double hydroxydes – precursors for base oxides. Synthesis. Structure. Memory effect. Origin of basicity. Other base oxides. Applications in catalysis.</p>	<p>Prelegerea</p> <p>Explicația</p>	2 ore

	Conversația Descrierea	
8.1.6 Sulfide-based catalytic materials. Preparation. Structure. Nature of active sites. Applications in catalysis.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea	2 ore
8.1.7. Porous materials for catalyst supports. Ordered porous materials. Techniques of preparation. Techniques of deposition of active component.	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea	3 ore
Bibliografie		
<p>2. 1. G. Ertl, H. Knözinger, F. Schüth, J. Weitkamp (Eds.), Handbook of Heterogeneous Catalysis, 2nd Edition, Wiley-VCH, Weinheim, 2008.</p> <p>3. 2. F. Schüth, K. S. W. Sing, J. Weitkamp, (Eds.), Handbook of Porous Solids, Wiley-VCH, Weinheim, 2002.</p> <p>4. 3. J.M. Thomas, W.J. Thomas, Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, Wiley, 1996.</p> <p>5. 4. J.A. Anderson, M. Fernandez Garcia (Eds.), Supported Metals in Catalysis, Imperial College Press, 2005.</p> <p>6. 5. M.A. Vannice, Kinetics of Catalytic Reactions, Springer, 2005.</p> <p>7. 6. G.C. Bond, Metal-catalysed reactions of hydrocarbons, Springer, 2005.</p> <p>8. 7. M. Misono (Ed.), Heterogeneous Catalysis of Mixed Oxides Perovskite and Heteropoly Catalysts, Stud. Surf. Sci. Catal. 176 (2013) 1-181.</p> <p>9. 8. J.L.G. Fierro (Ed.), Metal Oxides - Chemistry and Applications, CRC Press, 2006.</p> <p>10. 9. A. Trovarelli (Ed.), Catalysis by Ceria and Related Materials, Imperial College Press, 2002.</p> <p>11. 10. K. Kosuge, Chemistry of non-stoichiometric compounds, Oxford University Press, 2001.</p> <p>12. 11. J.M. Herrmann, Les techniques physiques d'étude des catalyseurs (Imelik, B., Védrine, J.C. – éditeurs), Ed. Technip, Paris, 1988, Ch. 22.</p> <p>13. 12. M.A. Vannice, An analysis of the Mars – van Krevelen rate expression, Catalysis Today, 123 (2007) 18-22.</p> <p>14. 13. S.M. Coman, V.I. Pârvulescu, Cataliză Acido-Bazică, Editura Academiei Române, București, 2010.</p> <p>15. 14. D.G. Evans, X. Duan (Eds.), Layered Double Hydroxides, Springer-Verlag Berlin, 2006.</p> <p>16. 15. F. Cavani, F. Trifiro, A. Vaccari, Hydrotalcite-type anionic clays: preparation, properties and applications, Catalysis Today, 11 (1991) 173-301.</p>		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1 Safety rules in the laboratory. Brief presentation of practical activities and experimental set-ups.	Explicația Conversația	2 ore
8.2.2 Preparation of a mixed oxide catalyst by coprecipitation.	Experimentul Explicația Conversația Problematizarea	6 ore
8.2.3 Characterization of oxides with variable valence state by electrical conductivity measurements as a function of temperature and oxygen partial pressure. Determination of structural defects.	Experimentul Explicația Conversația Problematizarea	8 ore
8.2.4 Study of the catalytic oxidation of light alkanes over oxide-based catalysts in a continuous-flow reactor.	Experimentul Explicația Conversația Problematizarea	6 ore
8.2.5 Multifunctional catalytic materials. Applications in catalytic conversion of ethanol in a batch reactor.	Experimentul Explicația Conversația Problematizarea	4 ore
8.2.6 Discussion of the practical work reports and experimental results. Conclusions.	Explicația Conversația Problematizarea	2 ore
Bibliografie		
<p>8. S. Tanasoi, G. Mitran, N. Tanchoux, T. Cacciaguerra, F. Fajula, I. Săndulescu, D. Tichit, I.-C. Marcu, „Transition metal-containing mixed oxides catalysts derived from LDH precursors for short-chain hydrocarbons oxidation”, <i>Appl. Catal. A</i> 395 (2011) 78-86 (DOI: 10.1016/j.apcata.2011.01.028).</p> <p>9. I.-C. Marcu, N. Tanchoux, F. Fajula, D. Tichit, „Catalytic conversion of ethanol into butanol over M-Mg-Al mixed oxide catalysts (M = Pd, Ag, Mn, Fe, Cu, Sm, Yb) obtained from LDH precursors”, <i>Catal. Lett.</i> 143 (2013) 23-30 (DOI: 10.1007/s10562-012-0935-9).</p> <p>10. I. Popescu, E. Heracleous, Z. Skoufa, A. Lemonidou, I.-C. Marcu, „Study by electrical conductivity measurements of</p>		

semiconductive and redox properties of M-doped NiO (M = Li, Mg, Al, Ga, Ti, Nb) catalysts for the oxidative dehydrogenation of ethane”, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 16 (2014) 4962-4970 (DOI: 10.1039/C3CP54817A).

11. M. Răciulete, G. Layrac, F. Papa, C. Negrilă, D. Tichit, I.-C. Marcu, „Influence of Mn content on the catalytic properties of Cu-(Mn)-Zn-Mg-Al mixed oxides derived from LDH precursors in the total oxidation of methane”, *Catal. Today* 306 (2018) 276-286 (DOI: 10.1016/j.cattod.2017.01.013).
12. I. Popescu, J.C. Martínez-Munuera, A. García-García, I.-C. Marcu, „Insights into the relationship between the catalytic oxidation performances of Ce-Pr mixed oxides and their semiconductive and redox properties” *Appl. Catal. A* 578 (2019) 30-39 (DOI: 10.1016/j.apcata.2019.03.021).

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

Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Materiale catalitice, studenții dobândesc cunoștințe de specialitate precum și abilități practice, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și abilitățile practice acumulate, să poată efectua activitate de cercetare la un nivel necesar elaborării lucrării de disertație.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicii tratate la curs. Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor și argumentarea soluțiilor propuse.	Examen scris. Accesul la examen este condiționat de prezența la cursuri (minim 10 cursuri) și întocmirea referatelor de laborator. <i>N.B.</i> Frauda sau intenția de fraudă la examen se pedepsește cu exmatriculare conform regulamentului UB.	70% cu condiția ca nota obținută să fie minim 5 (cinci)
10.5 Laborator	Însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator. Rezolvarea sarcinilor practice și interpretarea corectă a rezultatelor obținute. Intocmirea de referate de literatură pentru fiecare lucrare practică.	Activitatea de laborator va fi notată cu două note separate: - o notă pentru realizarea lucrărilor de laborator, prezentarea rezultatelor și predarea lor la timp. - o notă pentru referatele de literatură asociate fiecărei lucrări practice.	10% 20%

10.6 Standard minim de performanță

Nota 5 (cinci) la examen conform baremului.

Pentru nota 5 (cinci) studentul trebuie: i) să definească / explice noțiunile de bază asociate disciplinei Materiale catalitice; ii) să cunoască principiile metodelor utilizate pentru prepararea diferitelor clase de materiale catalitice; iii) să cunoască aspecte de bază privind structura și, în corelație cu aceasta, proprietățile catalitice ale materialelor studiate.

FIȘA DISCIPLINEI

1.Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea/Departamentul	FACULTATEA DE CHIMIE
1.3 Departamentul	CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii/Calificarea	CHEMISTRY OF ADVANCED MATERIALS

2.Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		FIZICO-CHIMIA STĂRII SOLIDE (PHYSICAL CHEMISTRY OF THE SOLID STATE)					
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	Examen scris	2.7 Regimul disciplinei	obligatoriu

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 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					3
Examinări					9
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					125
3.9. Numărul de credite					5

4.Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<p>Cursul reprezintă o continuare a curriculum-ului de la nivelul licență din cadrul Facultății de Chimie. Înțelegerea noțiunilor din acest curs se bazează pe cunoașterea noțiunilor elementare prezentate în cadrul cursurilor:</p> <p>_ Fizică (anul I): electromagnetism, fizică cuantică</p> <p>_ Chimie Fizică (anul I și II): structură moleculară, termodinamică chimică, cinetică chimică</p>
-------------------	--

	_Chimie Anorganică (anul II și III): chimia metalelor, stereochimie anorganică
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, realizare de prezentări bazate pe proiecție de diapozitive, căutare de informație pe Internet folosind motoare de căutare științifice). • Capacități și atitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Prezența studenților la toate cursurile este obligatorie
5.2 de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Prezența studenților la toate activitățile de seminar/laborator este obligatorie • Studenții vor respecta normele de protecție a muncii în cadrul activităților de laborator.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Absolventul va cunoaște și înțelege conceptele fundamentale de Fizico-Chimie Stării Solide la un nivel avansat. ▪ Absolventul va stăpâni o serie de metode și tehnici experimentale caracteristice domeniului, permițându-i atât să folosească aparatură performantă cât și să efectueze o analiză a rezultatelor în urma prelucrării datelor experimentale. ▪ Absolventul va avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu complex (elaborarea lucrării de dizertație/tezei de doctorat, integrarea într-un colectiv de cercetare, etc.).
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Absolventul va avea atât competențe de rol cât și de dezvoltare profesională, necesare în cariera de chimist.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea principalelor concepte de Fizico-Chimie Stării Solide, metode experimentale și aplicații din acest domeniu în vederea formării competențelor cognitive și funcțional-acționale ale studentului.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cursul cuprinde și integrează noțiuni de Fizică și Chimie fundamentale pentru domeniul Științei Materialelor. • Cursul este structurat în două părți: noțiuni fundamentale de Fizica Stării Solide (partea I) și metode experimentale și aplicații specifice de Fizico-Chimie Stării Solide (partea a II-a). • Se are în vedere dezvoltarea capacităților studenților de a învăța, de a opera cu conceptele și metodologia specifică domeniului, de a relaționa și comunica cu mediul profesional, de a opera cu programe de calculator specifice domeniului, de a regăsi noțiunile specifice și a efectua analiza și sinteza datelor de literatură din conținutul unor articole de specialitate ce includ informație specifică domeniului Științei Materialelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
----------	-------------------	------------

<p>1. Introduction to Solid State Physics (SSP) 1.1. Condensed Matter Physics (brief introduction): hard matter, soft matter etc 1.2. Solid State Physics (crystalline and amorphous solids; quasi crystals) 1.3. Brief history of SSP. Theoretical models. Latest scientific advancements</p>	Lecturing (PowerPoint Presentations) Explanation Reasoning Collaborative interaction with students	3 ora
<p>2. Crystalline structure 2.1 Basic concepts of crystallography (lattice, motif, symmetry elements etc.) 2.2 Primitive vectors 2.3 Types of unit cell, crystal systems and Bravais lattices 2.3. Crystallographic notations: point coordinates, crystallographic directions, Miller indices; 2.4 Interplanar Spacing Using Miller Indices 2.4 Packing efficiency. 2.5. Theoretical density</p>	Lecturing (PowerPoint Presentations supported, where applicable, by demonstrations and computer simulations) Explanation Reasoning Collaborative interaction with students	2 ore
<p>3. Wave Diffraction and the Reciprocal Lattice 3.1 Real space, reciprocal space and diffraction, Bragg condition 3.2. Primitive vectors of the reciprocal 1D, 2D, 3D reciprocal lattice 3.3. Wigner-Seitz cell. 3.4 Brillouin zones Diffraction 3.5 X-Ray Radiation 3.6 Laue equations 3.7 Bragg's law 3.8 Equivalence of Bragg's law and Laue's condition</p>	Lecturing (PowerPoint Presentations supported, where applicable, by demonstrations and computer simulations) Explanation Reasoning Collaborative interaction with students	4 hours
<p>4. Free Electron Model 4.1. Drude Model; 4.2. Free electron Fermi gas model in 1D, 3D; 4.3. Electrical conductivity and Ohm's law 4.4 Wiedemann-Franz law 4.5 Heat capacity</p>	Lecturing (PowerPoint Presentations supported demonstrations) Explanation Reasoning Collaborative interaction with students	3 ore
<p>5. Energy bands structure 5.1 Nearly Free electron model 5.2 Charge Carriers in Semiconductors (electrons-holes) 5.2 Electronic Band structures. Insulators, Metals, semiconductors</p>	Lecturing (PowerPoint Presentations supported by demonstrations) Explanation Reasoning Collaborative interaction with students	2 ore
<p>6. Magnetic properties of materials 6.1. The origin of magnetic moments. Magnetic quantities. 6.2 Types of magnetic materials 6.3 Diamagnetism. Classical Theory of Diamagnetism 6.4 Paramagnetism. 6.5 Magnetic ordered materials (Ferromagnetism; Ferrimagnetism; Antiferromagnetism)</p>	Lecturing Explanation Conversation Description Reasoning	2 ore
<p>7. Measurements in magnetic field I (magnetic susceptibility). 7.1 Ferromagnetism 7.2 Antiferromagnetism 7.3 Ferrimagnetism 7.4 Practical/technological applications of soft and hard magnetic materials. 7.4 Experimental setups for measurement of the magnetic susceptibility: Gouy/Faraday balance, vibrating sample magnetometer (VSM). 7.5 General notions on superconducting materials: characteristics, BCS theory. Application: SQUID magnetometer.</p>	Lecturing Explanation Conversation Description Reasoning	4 ore

8) Measurements in magnetic field II (electric measurements). 8.1 Hall effect. 8.2 Magnetoresistance. 8.3 Practical/technological applications of Hall elements and magnetoresistive materials.	Lecturing Explanation Conversation Description Reasoning	4 ore
9) Measurements of X-ray diffraction: 9.1 Kinematic theory of diffraction 9.2 Structural informations. Structure refinement: Rietveld algorithm for powder X-ray diffraction data. 9.3 Instrumental configurations of X-ray diffraction setups (powder/single crystal).	Lecturing Explanation Conversation Description Reasoning	4 ore
10) Synthesis techniques of solid-state phases: 10.1 Solid-state synthesis methods 10.2 Wet chemistry methods 10.3 Special methods 10.4 Analysis of the factors involved in each method exposed above, choice of the synthesis method based on the discussed factors, examples.	Lecturing Explanation Conversation Description Reasoning	2 ore
	TOTAL ORE:	28

Bibliografie

1. Various electronic resources, scientific papers
2. Albert Hang – Theoretical solid state physics, Pergamon Press, Oxford, 1972.
3. Andersen J. C., Leaver K. D., Rawlings R. D., Alexander J. M., Materials Sciences, Van Nostrand Reinhold (UK) Co. Ltd, 1986.
4. Ashcroft N. W., Mermin N. D., Solid State Physics, Holt-Saunders International Editions Tokyo, 1981.
5. Charles Kittel – Introduction to solid state physics, 8th edition, John Wiley and Sons, 2005 (available as pdf)
6. David Jiles, Introduction to Magnetism and Magnetic Materials, ISBN 9781482238877, 2015
7. Elliott S. R., The Physics and Chemistry of Solids, John Willey & Sons, 1998
8. Flin R A & Trojan P K, Engineering Materials and their Applications, John Wiley and Sons, Inc. New York 1995
9. H.M. Rosenberg – The solid state: an introduction to the physics of crystals for students of physics, material science and engineering, Oxford University Press, New York, 1985.
10. Ioan Lincea – Fizica stării solide, Partea I-a, Tipografia Universității București, 1991
11. Ioan Lincea, Fizica Metalelor, Ed. Șt. și Enciclopedică, Bucureti, 1986.
12. Ion Munteanu – Fizica solidului, Editura Universității din București, 2004. ebooks.unibuc.ro/Fizica/Munteanu/FIZICA SOLIDULUI.pdf
13. John R. Hook, Henri Edgar Hall – Solid state physics (for students), J. Wiley, Chichester, 1991.
14. DeGraef and M.E. McHenry, Structure of Materials, Cambridge (2007)
15. Michael M. Woolfson - An Introduction to X-ray Crystallography, 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge, 1997
16. R. A. Young (editor) – The Rietveld Method – Oxford University Press, 1995
17. Richard J. D. Tilley – Crystals and Crystal Structures, John Wiley and Sons, Chichester, 2006
18. Terrel A. Vanderah - Chemistry of Superconductor Materials: Preparation, Chemistry, Characterization and Theory, Noyes Publications, New Jersey, 1992
19. Ulrich Müller – Inorganic Structural Chemistry – 2nd edition, John Wiley and Sons, Chichester, 2006
20. Vitalij K. Pecharsky, Peter Y. Zavalij - Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials, Springer, 2009

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
Laboratory safety rules and regulations. Introduction to Crystal Structures.	Explanation. Interactive collaboration. Reasoning. Computer simulations	2 ore
Crystallographic points, directions, lattice Planes and Miller Indices. Packing Efficiency. Reciprocal lattice. Applications Crystallographic structures. Crystallographic texture. Defects	Explanation. Interactive collaboration. Reasoning. Problem solving. Computer simulations	4 ore
The study of the Photoresistor and Photodiode	Experiment. Data analysis. Explanation. Interactive collaboration. Reasoning	2 ore
The Study of the Hall Effect in Semiconductors	Experiment. Data analysis. Explanation. Interactive collaboration. Reasoning	2 ore
Temperature Dependence of Semiconductor Resistance Temperature Dependence of Resistance in Metals	Experiment. Data analysis. Explanation. Interactive collaboration. Reasoning	2 ore

Study of the Hysteresis Loop in Ferromagnetic Materials	Experiment. Data analysis. Explanation. Interactive collaboration. Reasoning	2 ore
Symmetry elements and operations. Schoenflies notation. Point groups. Classes of conjugated operations. Symmetry analysis of simple molecules; space group assignement.	Explanation; Conversation; Description Reasoning	2 ore
Point-symmetry analysis of complex structures and platonian solids.	Explanation; Conversation; Description Reasoning	2 ore
Hermann-Mauguin notation of the symmetry elements. Crystallographic symmetry groups. Wyckoff positions. Study of the fundamental crystal structures based on the symmetry analysis.	Explanation; Conversation; Description Reasoning	6 ore
Powder X-ray diffraction: Indexation of experimental patterns, simulation of powder X-ray diffractograms for known crystal structures, analysis of the factors involved.	Explanation; Conversation; Description Reasoning	4 ore
	TOTAL ORE:	28

Bibliografie

1. Various electronic resources, scientific papers
2. Albert Hang – Theoretical solid state physics, Pergamon Press, Oxford, 1972.
3. Andersen J. C., Leaver K. D., Rawlings R. D., Alexander J. M., Materials Sciences, Van Nostrand Reinhold (UK) Co. Ltd, 1986.
4. Ashcroft N. W., Mermin N. D., Solid State Physics, Holt-Saunders International Editions Tokyo, 1981.
5. Charles Kittel – Introduction to solid state physics, 8th edition, John Wiley and Sons, 2005 (available as pdf)
6. David Jiles, Introduction to Magnetism and Magnetic Materials, ISBN 9781482238877, 2015
7. Elliott S. R., The Physics and Chemistry of Solids, John Willey & Sons, 1998
8. Flin R A & Trojan P K, Engineering Materials and their Applications, John Wiley and Sons, Inc. New York 1995
9. H.M. Rosenberg – The solid state: an introduction to the physics of crystals for students of physics, material science and engineering, Oxford University Press, New York, 1985.
10. Ioan Licea – Fizica stării solide, Partea I-a, Tipografia Universității București, 1991
11. Ioan Licea, Fizica Metalelor, Ed. Șt. și Enciclopedică, Bucureti, 1986.
12. Ion Munteanu – Fizica solidului, Editura Universității din București, 2004. ebooks.unibuc.ro/Fizica/Munteanu/FIZICA SOLIDULUI.pdf
13. John R. Hook, Henri Edgar Hall – Solid state physics (for students), J. Wiley, Chichester, 1991.
14. DeGraef and M.E. McHenry, Structure of Materials, Cambridge (2007)
15. Michael M. Woolfson - An Introduction to X-ray Crystallography, 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge, 1997
16. R. A. Young (editor) – The Rietveld Method – Oxford University Press, 1995
17. Richard J. D. Tilley – Crystals and Crystal Structures, John Wiley and Sons, Chichester, 2006
18. Terrel A. Vanderah - Chemistry of Superconductor Materials: Preparation, Chemistry, Characterization and Theory, Noyes Publications, New Jersey, 1992
19. Ulrich Müller – Inorganic Structural Chemistry – 2nd edition, John Wiley and Sons, Chichester, 2006
20. Vitalij K. Pecharsky, Peter Y. Zavalij - Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials, Springer, 2009

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

- This course is designed and structured to allow the graduates, through the acquired theoretical and experimental knowledge, to understand relevant scientific concepts, perform experimental work and process data at an advanced level in the field of material science and relevant fields.
- The topics covered and the combined approaches used in this module (theory, applications, experimental work) will help students to: deepen understanding and apply concepts; experience basic phenomena; test important laws; develop critical, quantitative thinking; deepen experimental and data analysis skills; develop reporting skills (written and oral); practice collaborative problem solving; exercise curiosity, ability to search, understand scientific literature and structure it in a scientific presentation.
- The concepts acquired by students are necessary for the following courses provided in the curriculum of the Master in

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicii tratate la curs Tratarea corectă a aplicațiilor.	2 Examenе: _examen scris _examen oral (prezentarea in powerpoint a unei teme relevante) Examen scris/oral – accesul la examen este condiționat de finalizarea activităților de laborator. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului Universității din București.	70%
10.5 Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator. Rezolvarea sarcinilor practice. Rezolvarea corectă a tematicilor pe parcursul semestrului.	Examinarea din tematica parcursa în cadrul laboratorului.	30%
<p>10.6 Standard minim de performanță</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nota 5 (cinci) la examen conform baremului examenului scris; întocmirea corectă a prezentării pentru examenul oral. • Pentru promovarea examenului cu nota minimă, se consideră esențială cunoașterea următoarelor: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Understanding the basic concepts of crystallography (crystalline and amorphous materials, lattice, primitive vectors, ability to define the crystallographic coordinations for a given crystal point, a specific crystallographic direction, plane; packing efficiency for simple cubic unit cell; reciprocal lattice; Bragg law; Laues equations; Basic concepts of x-ray diffractometry in Bragg-Brentano geometry) ▪ The basic concepts of the Free electron Fermi gas model in 1D, 3D. Conductivity and Ohm's law ▪ Electronic Band structures. Basic concepts. Band structures and main characteristics of Insulators, Metals, semiconductors ▪ Types of magnetic materials. Basic concepts of the classical Theory of Diamagnetism and Paramagnetism. ▪ Electron arrangements for ferromagnetic, antiferromagnetic and ferrimagnetic materials. Basics of Heisenberg model. ▪ Basic description/location on the hysteresis loop of: coercive field, saturation, remanent magnetization ▪ Basic description of the main characteristics of a superconductor: Meissner effect, temperature and magnetic field Behaviour (type I and II superconductors) ▪ Basic description of: Hall effect, positive/negative magnetoresistance ▪ Basics of the kinematic diffraction theory: structure factors, systematic/structural extinctions, influence of the temperature. ▪ Classification of the synthesis methods for solid-state materials with examples; writing of correctly balanced chemical equations involved. 			

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea/Departamentul	FACULTATEA DE CHIMIE
1.3 Departamentul	CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii/Calificarea	CHEMISTRY OF ADVANCED MATERIALS

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ETHICS AND ACADEMIC INTEGRITY / ETICĂ SI INTEGRITATE ACADEMICĂ						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator	-						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	Verificare	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2 curs	1	3.3 laborator	0
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5 curs	14	3.6 laborator	0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					5
Examinări					6
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					36
3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					50
3.9. Numărul de credite					2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul.
4.2 de competențe	Nu este cazul.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală (Amfiteatru) cu dotări multimedia (calculator, videoproiector) Conectare la internet Acces la bibliografia recomandată
-------------------------------	---

5.2 de desfășurare a laboratorului	Nu este cazul.
------------------------------------	----------------

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1 – Formarea unor capacități intelectuale prin care masterandul să-și dezvolte deprinderea de a opera cu noțiunile însusite, de a transfera cunoștințele la situații noi, de a rezolva probleme cu conținut teoretic și practic, precum și capacitatea de a se informa independent.</p> <p>C2 - Capacitatea de utilizare corectă a surselor de informare, precum și de a aplica normele existente în colectarea și procesarea datelor pe parcursul unei cercetări științifice în domeniul chimiei;</p> <p>C3 – Capacitatea de realizare corectă din punct de vedere metodologic și deontologic a lucrărilor de laborator implicate în cercetarea științifică din domeniul chimiei;</p> <p>C4 – Capacitatea de redactare corectă a unei lucrări de prezentare a rezultatelor unei cercetări științifice în domeniul chimiei;</p> <p>C5 – Capacitatea de a participa eficient într-un proiect de echipă de cercetare științifică în domeniul chimiei.</p> <p>C6 - Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor, însușirea obiectivelor și particularităților disciplinei, precum și analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea comportamentelor și atitudinilor adecvate din punct de vedere deontologic.</p>
Competențe transversale	<p>CT1– Dezvoltarea de către cursanți a unei culturi a responsabilității în munca intelectuală.</p> <p>CT2 – Manifestarea de către cursanți a unor sentimente de solidaritate și suport pentru consolidarea eticii și integrității academice.</p> <p>CT3 - Executarea sarcinilor solicitate în mod eficient și responsabil, conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală.</p> <p>CT4 - Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</p> <p>CT5 - Realizarea activităților experimentale în echipă utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse;</p> <p>CT6 - Informarea și documentarea permanentă în domeniu, utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională (pentru acest curs – limba engleză).</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea de comportamente și atitudini adecvate din punct de vedere deontologic în munca intelectuală a studenților din Facultatea de Chimie, Universitatea din București.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Studenții care finalizează cu succes această disciplină vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizeze noțiunile de bază ale eticii și integrității academice. • Dezvolte capacitățile de cunoaștere, apreciere și valorizare a principalelor norme și standarde privind etica academică; • Dezvolte abilitățile de identificare și soluționare a problemelor cu implicații de natură etică (dileme etice); • Asimileze și aplice normele explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică a muncii intelectuale a studenților în activitățile desfășurate în cadrul programelor de studii ale UB. • Internalizeze bunele practici de conduită intelectuală. • Aplice într-un mod adecvat conceptele specifice eticii și integrității academice în dezvoltarea unei cariere profesionale responsabile, deontologia fiind un important reper al profesionalismului.

8. Conținuturi / Contents

8.1 Curs / Course	Metode de predare / Teaching Methods	Observații / Observations
1. Fundamente ale eticii și integrității academice: introducere în etică și integritate; rolul eticii și integrității în știință și cercetarea științifică / Fundamentals of academic ethics and integrity: introduction to ethics and integrity; the role of ethics	Systematic exposition, lecture, discussion, case study. Critical analysis. Examples	2 hours

and integrity in science and scientific research		
2. Dialogul științific și originalitatea rezultatelor cercetării și a lucrărilor științifice / Scientific dialogue and originality of the scientific research results and papers	Systematic exposition, lecture, debate, case study. Critical analysis. Examples	1 hour
3. Deontologia muncii de echipă în cercetarea științifică / Deontology of teamwork in scientific research	Systematic exposition, lecture, discussion, case study. Critical analysis. Examples	1 hour
4. Rezultatele muncii de cercetare în echipă – diseminarea rezultatelor / Scientific research results of teamwork - dissemination of results	Systematic exposition, lecture, discussion, case study. Critical analysis. Examples	1 hour
5. Relativitatea/ambiguitatea rezultatelor urmărite prin cercetarea științifică – dileme etice în cercetare / Relativity / ambiguity of the results pursued through scientific research - ethical dilemmas in research	Systematic exposition, lecture, debate, case study. Critical analysis. Examples	1 hour
6. Standarde și reglementări / Standards and regulations	Systematic exposition, lecture, discussion, case study. Critical analysis. Examples	1 hour
7. Deontologia metodelor de cercetare / Deontology of research methods	Systematic exposition, lecture, discussion, case study. Critical analysis. Examples	1 hour
8. Plagiatul / Plagiarism	Systematic exposition, lecture, discussion, case study. Critical analysis. Examples	2 hours
9. Autoplagiatul / Self-plagiarism	Systematic exposition, lecture, discussion, case study. Critical analysis. Examples	2 hours
10. Procesul de predare – abordare din perspectiva eticii și integrității academice / The teaching process - an academic ethics and integrity perspective	Systematic exposition, lecture, debate, case studies. Critical analysis. Examples	1 hour
11. Mijloace electronice de verificare a lucrărilor științifice: avantaje, limite, aplicație practică / Electronic ways of verifying scientific works: advantages, limits, practical applications	Systematic exposition, lecture, discussion, case study. Critical analysis. Examples Directed practical activity	1 hour
Total		14 hours

Bibliografie

Acte normative

Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare, cu modificările și completările ulterioare <http://www.lexex.ro/Legea-206-2004-42874.aspx>

Legea educației naționale nr.1/2011, cu modificările și completările ulterioare <http://legislatie.just.ro/Public/DetaliuDocument/125150>

OMENCȘ nr.3485 din 24 martie 2016 privind lista programelor recunoscute de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare și utilizate la nivelul instituțiilor de învățământ superior organizatoare de studii universitare de doctorat și al Academiei Române, în vederea stabilirii gradului de similitudine pentru lucrările științifice <http://www.cnatdca.ro/documente-de-infiintare/>

Codul de Etică al Universității din București http://www.unibuc.ro/n/despre/Codul_de_etica_al_Universitatii_din_Bucuresti.php

International Ethical Guidelines for Health-related Research Involving Humans. Prepared by the Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organization (WHO), Geneva: CIOMS, 2016. <https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/01/WEB-CIOMS-EthicalGuidelines.pdf>

Lucrări generale

Papadima Liviu (coordonator), Deontologie academică Curriculum-cadru, Editura Universității din București, București, 2017, http://mepopa.com/Pdfs/papadima_2017.pdf

Șercan Emilia, Deontologie academică. Ghid Practic, Editura Universității din București, București, 2017

Socaciu Emanuel et al., Etică și integritate academică, Editura Universității din București, București, 2018

Bretag, Tracey Ann (ed.) - *Handbook of Academic Integrity*, Singapore: Springer Verlag, 2016.

Macfarlane, Bruce - *Researching with Integrity. The Ethics of Academic Enquiry*, London: Routledge, 2009.

Shamoo, Adil and Resnik, David - *Responsible Conduct of Research* (3rd ed), Oxford, UK: Oxford University Press, 2015.

Stebbins, Leslie F. - *Student Guide to Research in the Digital Age: How to Locate and Evaluate Information Sources*, Westport, CT: Libraries Unlimited, 2006.

Sutherland-Smith, Wendy - *Plagiarism, the Internet and Student Learning: Improving Academic Integrity*. New York: Routledge, 2008.

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

Cursul de *Etică și integritate academică* este menit să contribuie la familiarizarea studenților masteranzi cu normele și standardele de natură morală și etică ce dau conținut noțiunii de integritate în activitatea academică și de cercetare. Studenții care finalizează cu succes acest curs vor fi în măsură să înțeleagă, să interpreteze, să aplice în mod adecvat aceste norme, să identifice formele de încălcare a integrității academice și sancțiunile pe care acestea le atrag. Studenții dobândesc abilități de analiză și gândire critică necesare aprecierii acțiunilor și activităților didactice și de cercetare relevante.

Cursul vizează creșterea nivelului de integritate în munca intelectuală a studenților, nu numai în vederea consolidării spațiului academic și a comunității științifice, ci și pentru a răspunde așteptărilor viitorilor potențiali angajatori, respectiv de formare a unor adulți care sunt în stare să aplice și să respecte etica și integritatea profesională în activitatea curentă. Temele cursului vizează aspecte de interes pentru învățământul superior actual, deopotrivă în România cât și pe plan internațional.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Participarea activă la cursuri; claritatea, coerența și concizia expunerii; documentarea și interesul pentru tema aleasă. - Capacitatea de exemplificare și argumentare; originalitatea prezentării opiniilor personale. - Capacitatea de a identifica formele de încălcare a eticii și integrității academice și sancțiunile ce se impun. - Verificarea eseului cu un soft antiplagiat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Examinare continuă (participarea activă la orele de curs) + finală (redactarea unui eseu). - Realizarea unui eseu de 6000-10000 de caractere, axat pe un studiu de caz din domeniul chimiei care tratează aspecte de eticii și integritate academică. - Încărcarea eseului în platforma Turn-It-In (https://www.turnitin.com/ro) 	<p style="text-align: center;">Examinare continuă (participarea activă la orele de curs): 30%</p> <p style="text-align: center;">Examinarea finală (redactarea unui eseu): 70%</p>
10.5 Laborator			
10.6 Standard minim de performanță			
Forma de evaluare este Verificare și se notează cu calificativele ADMIS / RESPINS (PASS/FAIL) . Prezența la curs în proporție de 50% din numărul total de ore este condiție obligatorie.			

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2. Facultatea	FACULTATEA DE CHIMIE
1.3. Departamentul	DEPARTAMENTUL DE CHIMIE FIZICA
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	MASTER
1.6. Programul de studii/Calificarea	CHIMIA MATERIALELOR AVANSATE/CHAMISTRY OF ADVANCED MATERIALS

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Materiale polimerice micro si nanostructurate. Analiza termica/Micro and nanostructured polymer-based materials. Thermal analysis					
2.2. Titularul activităților de curs							
2.3. Titularul activităților de laborator							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	Examen scris	2.7. Regimul disciplinei	oblig

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 laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					26
Tutoriat					10
Examinări					10
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual					79
3.8. Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					135
3.9. Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	O bună înțelegere a conținutului acestui curs se bazează pe cunoașterea noțiunilor elementare de: - matematică (analiză matematică) - fizică și - chimie (chimie generală, chimie fizică, chimie anorganică, chimie organică) cuprinse în curriculum-ul parcurs de orice absolvent al ciclului de licență la Chimie, Biochimie/Biologie, Fizică sau al oricărui alt domeniu de studii de licență care include disciplinele menționate.
4.2. de competențe	1. Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, realizare de prezentări bazate pe proiecție de diapositive, căutare de informație pe Internet folosind motoare de căutare științifice). 2. Capacități și aptitudini de relaționare și comunicare necesare lucrului în echipe de 2-3 studenți.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	sistem de videoproiecție
5.2. de desfășurare a laboratorului	prezența obligatorie a studenților

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	1. Absolventul va cunoaște și înțelege concepte fundamentale asociate domeniului materialelor polimerice structurate și al analizei termice/cinetică neizotermă la un nivel avansat. 2. Absolventul va fi capabil să cunoască și să opereze cu o serie de metode și tehnici experimentale caracteristice domeniului, permițându-i să folosească atât aparatură performantă, cât și să efectueze o analiză a rezultatelor în urma prelucrării datelor experimentale.
Competențe transversale	1. Absolventul va avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu complex (elaborarea lucrării de dizertație/tezei de doctorat, integrarea într-un colectiv de cercetare etc.). 2. Capacitatea de a coagula și organiza activitatea unei echipe în scopul derulării unui proiect de cercetare.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Tratarea unitară a unor concepte și abordări (teoretice și practice) concentrate pe studiul unor compuși macromoleculari, al unor materialele polimerice structurate la nivel micro și nanometric, al analizei termice/cinetică neizotermă, cuprinzând atât metode experimentale, cât și aplicații din acest domeniu, în vederea formării competențelor cognitive și funcțional-acționale ale studentului.
7.2. Obiectivele specifice	1. Cursul cuprinde și integrează noțiuni de Fizică și Chimie, fundamentale pentru domeniul Științei Materialelor. 2. Cursul este structurat în două părți: o parte care vizează prezentarea, obținerea și aplicabilitatea materialelor polimerice micro și nanostructurate și, partea a II-a, metode experimentale și aplicații specifice de analiză termică / cinetică neizotermă. 3. Descrierea detaliată și utilizarea de concepte, teorii și metode avansate pentru sinteza diferitelor clase de materiale. 4. Cunoașterea și înțelegerea celor două abordări utilizate în obținerea de micro și nanostructuri: tehnologia descendentă (top-down) și tehnologia ascendentă (bottom-up). 5. Descrierea adecvată a posibilităților de aplicabilitate a diverselor clase de materiale polimerice micro și nanostructurate. 6. Realizarea și înțelegerea unor aplicații experimentale (obținerea de micro și nanoparticule polimerice, autoorganizarea particulelor/moleculelor polimerice în rețele cu proprietăți specifice, analiza termică a unor materiale polimerice). 7. Dezvoltarea capacităților studenților de a învăța, de a opera cu conceptele și metodologia specifică domeniului, de a relaționa și comunica cu mediul profesional, de a opera cu programe de calculator specifice domeniului, de a regăsi noțiunile specifice și a efectua analiza și sinteza datelor de literatură din conținutul unor articole de specialitate ce includ informație specifică domeniului Științei Materialelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
C1. Introductory notions. Defining macrometric and nanometric domains in obtaining structured materials. General features and peculiarities on descendant (top-down) and ascendant (bottom-up) technologies in micro and nanostructured materials fabrication	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C2. Thermodynamic stability of binary mixtures: regular solutions, polymer solutions, polymer blends	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C3. Phase separation – an optimal approach in obtaining micro and nanostructured polymer-based films	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C4. Binodals and spinodals. Micro and nanostructures resulted <i>via</i> spinodal decomposition.	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C5. Block copolymer self-assembly and nanostructures formation	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C6. Miniemulsion polymerization and synthesis of polymer nanoparticles	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C7. Polymer-based biomaterials used in tissue regeneration	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C8. General principles of thermal analysis. Presentation of commonly used methods (TG, DTA and DSC). Physico-chemical informations obtained from these methods (examples).	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C9.1. Heterogeneous reactions with participation of solid phases. Kinetic influence of nucleation and diffusion. C9.2. Isothermal heterogeneous processes: derivation of kinetic equations, parallelism with the kinetic treatment of homogeneous systems, differential/integral forms of the conversion function..	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C10. Nonisothermal heterogeneous processes: differential/integral forms of the kinetic equation, temperature integral evaluation problem.	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C11.1. Calculation of the conversion degree from experimental TG and DSC data; classification of methods to determine the nonisothermal kinetic parameters. C11.2. Methods to determine the nonisothermal kinetic parameters from a single heating rate experiment: differential methods.	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C12.1. Methods to determine the nonisothermal kinetic parameters from a single heating rate experiment: integral methods. C12.2. Drawbacks of the methods based on a single heating rate.	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C13. Isoconversional methods to determine the activation energy: C13.1. Linear isoconversional (integral and differential) methods. C13.2. Nonlinear isoconversional (integral and differential) methods.	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
C14. Methods to discriminate the expression of the conversion function C14.1. Compensation effect in nonisothermal kinetics. C14.2. Invariant kinetic parameters method.	Interactive, dialogue lecture, debates	2 h
Bibliografie		
1. Notite de curs		
2. W.T.S. Huck (editor) – <i>Nanoscale Assembly. Chemical Techniques</i> , Springer Science+Business Media, Inc., New York, 2005		
3. B. Bhushan (editor) – <i>Springer Handbook of Nanotechnology</i> , Springer Science+Business Media, Inc., Heidelberg, 2004		
4. M. Di Venira, S. Evoy, J.R. Heflin, Jr. (editori) – <i>Introduction to Nanoscale Science and Technology</i> , Springer Science+Business Media, Inc., Boston, 2004		
5. I.G. Murgulescu, E. Segal - <i>Introducere în Chimia Fizică, vol.II.1, Teoria Molecular- Cinetică a Materiei</i> , Editura Academiei, București, 1979		
6. I.G. Murgulescu, T. Oncescu, E. Segal - <i>Introducere în Chimia Fizică, vol.II.2, Cinetică Chimică și Cataliză</i> , Editura Academiei, București, 1981		
7. E. Segal, D. Fătu - <i>Introducere în Cinetica Neizotermă</i> , Editura Academiei, București, 1983		
8. W. M. Groenewoud – <i>Characterisation of Polymers by Thermal Analysis</i> , Elsevier, 2001		
9. Michael E. Brown (editor) – <i>Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry – vol.1 – Principles and Practice</i> , Elsevier 1998		
10. Stephen Z. D. Cheng (editor) - <i>Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry – vol.3 – Applications to Polymers and Plastics</i> , Elsevier 2002		
11. Michael E. Brown, Patrick K. Gallagher (editors) - <i>Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry – vol.5 – Advances, Techniques</i>		

- and Application, Elsevier 2008
12. **Michael E. Brown** (editor) – *Hot Topics in Thermal Analysis and Calorimetry – vol.1 – Introduction to Thermal Analysis – Techniques and Applications*, Kluwer Academic Publishers, 2001
13. **Judit Simon** (editor) – *Hot Topics in Thermal Analysis and Calorimetry – vol.7 – Thermal Decomposition of Solids and Melts*, Kluwer Academic Publishers, 2007
14. **Paul Gabbott** (editor) – *Principles and Applications of Thermal Analysis*, Blackwell Publishing, 2008
15. **T. Hatakeyama, F.X. Quinn** - *Thermal Analysis - Fundamentals and Applications to Polymer Science*, 2nd edition, John Wiley and Sons, 1999
16. **P. J. Haines** (editor) - *Principles of Thermal Analysis And Calorimetry*, Royal Society of Chemistry, 2002
17. **Bernhard Wunderlich** - *Thermal Analysis of Polymeric Materials*, Springer 2005
18. **A. K. Galwey, M. E. Brown** – *Thermal Decomposition of Ionic Solids*, Elsevier 1999

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
L1. General safety and security rules. Viscoelastic behavior of a polymeric hydrogel revealed by dynamic-oscillatory rheology	Debates, practical work, data processing and assessment	2 h
L2. Study of <i>in vitro</i> fibrillogenesis of type I collagen	Debates, practical work, data processing and assessment	4 h
L3. Synthesis of polymer nanoparticles: miniemulsion polymerization of methyl methacrylate	Debates, practical work	4 h
L4. Obtaining a colloidal crystal by quasistatic self-assembly, from aqueous suspension, of monodisperse PMMA spheres onto a borosilicate glass substrate. Visible light diffraction as a method of assessing freshly deposited colloidal crystal: transparency to visible light and particle size estimation	Debates, practical work, data processing and assessment	4 h
L5. Presentation of the thermal analysis experimental setup. Experimental study of the decomposition of calcium oxalate. Interpretation of the experimental curves (attribution and validation of the thermal decomposition mechanism).	Realizare experimentală, prelucrare de date, discutii aplicative	4 h
L6. Kinetic interpretation of the data obtained at thermal decomposition of calcium oxalate: methods based on a single heating rate. Critical analysis of the obtained results.	Interpretare-prelucrare de date, discutii aplicative	4 h
L7. Study of the thermal decomposition of polyvinyl chloride by TG, DTG and DTA. Calculation of the kinetic parameters by isoconversional methods from multiple heating rate experiments. Critical analysis of the obtained results.	Realizare experimentală, interpretare-prelucrare de date, discutii aplicative	4 h
L8. Discrimination of the conversion function expression for thermal decomposition of polyvinyl chloride in nonisothermal conditions.	Interpretare-prelucrare de date, discutii aplicative	2 h
Bibliografie Referate de laborator		

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

1. Cursul este astfel conceput și structurat încât să permită absolventului, prin cunoștințele teoretice și experimentale acumulate, să poată efectua activitate de cercetare la un nivel avansat în domeniul științei materialelor cât și a domeniilor adiacente.
2. Noțiunile acumulate de absolvent sunt complementare celor prevăzute de celelalte discipline cuprinse în planul de învățământ al “Chimiei Materialelor Avansate”, aceasta contribuind la o dezvoltare științifică armonioasă, utilă a masterandului.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	1. Înțelegerea și utilizarea corectă a cunoștințelor, ideilor, noțiunilor fundamentale specifice domeniului. 2. Capacitatea de adaptare a unor cunoștințe, noțiuni, idei	Examene: - examen scris - examen oral	70%

	prezentate și discutate la curs la contexte similare sau diferite, definite în mod concret.		
10.5. Laborator	<p>1. Implicarea directă, participativă în realizarea practică a lucrărilor de laborator.</p> <p>2. Ușurința de înțelegere, prelucrare și analiză critică a rezultatelor obținute.</p>	2 teste	30%
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea cel puțin a notei 5, atât la examenul scris, cât și la cel oral.			

FIȘA DISCIPLINEI

1.Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea/Departamentul	FACULTATEA DE CHIMIE
1.3 Departamentul	CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii/Calificarea	Chemistry of Advanced Materials

2.Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Polynuclear Complexes and Molecular Materials					
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	Sumativă	2.7 Regimul disciplinei	Ob

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 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Tutoriat					4
Examinări					8
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					79
3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					135
3.9. Numărul de credite					5

4.Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Curs Chimie Coordinativă (an II, Licență Chimie) Curs Chimie Supramoleculară (an III, Licență Chimie)
4.2 de competențe	

5.Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de curs dotata cu tabla, laptop si video-proiector
-------------------------------	---

5.2 de desfășurare a laboratorului	Sala de laborator dotata cu sticlărie, reactivi chimici, agitatoare magnetice, nisa, etuva, rota-evaporator, spectrofotometre FTIR, UV-Vis, spectrofluorimetru
------------------------------------	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Studentii vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stabilească structura și să evalueze proprietăților materialelor moleculare polinucleare folosind modele și teorii avansate • efectueze investigarea structurală a materialelor moleculare polinucleare utilizând metode fizico-chimice moderne • determine proprietățile fizico-chimice ale unui material molecular polinuclear • prezinte prepararea unor materiale noi care să prezinte anumite proprietăți fizico-chimice • determine și să testeze principalele caracteristici ale unui material și să le raporteze la utilizarea lui
Competențe transversale	<p>Studentii vor ști să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizeze, sintetizeze și comunice informațiile cu caracter științific • să organizeze activitatea unei echipe în scopul derulării unui proiect

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Operarea cu noțiuni extinse de structură și proprietăți specifice materialelor moleculare polinucleare
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizarea structurală a diverselor clase de compuși polinucleari • Determinarea proprietăților magnetice ale compușilor polinucleari și corelarea acestora cu structura • Utilizarea și dezvoltarea unor căi de sinteză pentru materiale moleculare polinucleare • Determinarea și verificarea caracteristicilor materialelor moleculare polinucleare în raport cu utilizarea lor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introduction: (a) ligand classification according to their bridging ability; (b) simple polynucleating ligands; (c) polydentate bridging ligands; (d) polytopic ligands (compartmental ligands; polycetones; Schiff bases); (e) versatile ligands	lecture	2 ore
2. General notions of molecular magnetism: magnetic moment and the energy of the states, magnetization, molar susceptibility	lecture	2 ore
3. Magnetic measurements: magnetization (Brillouin function) and molar susceptibility (van Vleck equation); phenomenological treatment of the magnetic interaction within 3d homobinuclear complexes	lecture	2 ore
4. Magnetic interaction for 3d-3d' and 3d-4f heterobinuclear complexes (spin hamiltonian, calculation of the energies and corresponding van Vleck equations); secondary effects (magnetic impurities, intermolecular interactions, zero field splitting)	lecture	2 ore
5. Magnetic interaction for homo- and heterotrinuclear systems. Irregular spin states.	lecture	2 ore
6. Nature of the magnetic exchange: Kahn & Briat methodology, qualitative study of the magnetic interaction (influence of the metal ions stereochemistry and of the bridging/terminal ligands)	lecture	2 ore
7. Synthesis of molecular magnetic materials: rational design and serendipity approach.	lecture	2 ore
8. Molecular materials: metal organic frameworks – synthesis and applications	lecture	2 ore
9. Molecular materials: three different spin carrier systems; mixed valence complexes.	lecture	2 ore
10. Molecular materials: spin transition and bistability	lecture	2 ore
11. Molecular materials: classical molecular magnets	lecture	2 ore

12. Molecular materials: high spin molecules, single molecule magnets, single chain magnets	lecture	2 ore
13. Molecular materials: luminescent polynuclear complexes	lecture	2 ore
14. Molecular materials: multifunctional materials (photomagnetic, magneto-chirals, magneto-conductors)	lecture	2 ore
Bibliografie		
17. O. Kahn, "Molecular Magnetism", VCH, 1993.		
18. J. Ribas Gispert,, "Coordination Chemistry", Wiley-VCH, 2008		
19. "Molecular Magnetic Materials", ed. B. Sieklucka, D. Pinkowicz, Wiley-VCH, 2017		
20. Scientific papers and reviews		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Laboratory safety rules and guidelines	Interactive lecture, leading discussion	1 hour
2. <i>Stepwise synthesis of a Cu(II)-Cr(III) heterobinuclear complex showing ferromagnetic interaction</i>	Leading discussion Exercises Case study Laboratory and Practical class	
(i) synthesis of 3-formyl salicylic acid		4 hours
(ii) synthesis of Ba[Cr(2,2'-bipy)(C ₂ O ₄) ₂] ₂		3 hours
(iii) synthesis of [Cu(Hfsaaep)Cl] ₂ {H ₂ f _s aaep = 3-[N-2-(pyridylethyl)formimidoyl] salicylic acid}		1 hour
(iv) synthesis of [(2,2'-bipy)(C ₂ O ₄)Cr(μ-C ₂ O ₄)Cu(Hfsaaep)(H ₂ O)]·2H ₂ O		1 hour
3. <i>Stepwise synthesis of a series of luminescent Zn(II)-Ln(III) heterobinuclear complexes</i>	Leading discussion Exercises Case study Laboratory and Practical class	
(i) Synthesis of mononuclear precursor [ZnL] (L ²⁻ : hexadentat compartmental Schiff base ligand)		2 hour
(ii) Synthesis of [Zn(valpn)Ln(NO ₃) ₃] (Ln ^{III} = various lanthanide ions)		2 hours
4. <i>Chiral resolution of the complex anion [Cr(C₂O₄)₃]³⁻ (precursor for the synthesis of chiral polinuclear supramolecular systems)</i>	Leading discussion Exercises Case study Laboratory and Practical class	
(i) Chiral resolution of [Ni(phen) ₃]Cl ₂		2 hours
(ii) Chiral resolution of K ₃ [Cr(C ₂ O ₄) ₃]		2 hours
5. <i>Spectroscopic characterization of the synthesized systems</i>	Leading discussion Exercises Case study Practical class Computer assisted	6 hours
(i) Performing and interpreting IR spectra		
(ii) Performing and interpreting UV-Vis spectra		
(iii) Performing and interpreting fluorescent spectra		
(iv) Performing and interpreting		
(v) Measurement of the specific rotation for the enantiomers		
6. Magnetic measurements: molar susceptibility (interpretation and fitting of experimental data)	Leading discussion Exercises Case study Computer assisted	2 hours
7. Magnetic measurements: magnetization (interpretation and fitting of experimental data)	Leading discussion Exercises Case study Computer assisted	2 hours
Bibliografie		
13. Scientific papers		

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

- Elaborarea unui proiect bibliografic pe baza unei cercetări bibliografice și prezentarea acestuia
- Elaborarea unui plan de lucru în vederea derulării unui proiect de cercetare
- Rezolvarea unor teme de cercetare prin identificarea și folosirea surselor de informare

10.Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> • Gradul de asimilare al limbajului de specialitate • Înțelegerea structurală a sistemelor polinucleare • Explicarea și interpretarea metodelor de sinteză • Explicarea și interpretarea proprietăților materialelor moleculare polinucleare • Corelarea proprietăților cu condițiile experimentale ale caracterizării 	Examen scris Temă de casă	70%
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Folosirea unor noi metode pentru sinteza materialelor moleculare polinucleare • Utilizarea adecvată a metodelor de determinare a proprietăților fizico-chimice • Interpretarea corectă a rezultatelor analizei compușilor • Modul de lucru și utilizarea echipamentului 	Participare activa la laborator și seminar Referat	30%
10.6 Standard minim de performanță Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie; rezolvarea unor aplicații simple			

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea/Departamentul	FACULTATEA DE CHIMIE
1.3 Departamentul	CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii/Calificarea	CHEMISTRY OF ADVANCED MATERIALS

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		PHYSICAL CHEMISTRY OF MESOGENS					
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	Examen scris	2.7 Regimul disciplinei	Ob.

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 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					2
Examinări					4
Alte activități					6
3.7 Total ore studiu individual					79
3.8 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					135
3.9. Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Studii de licență în oricare din domeniile chimie, fizică, biologie și/sau științele mediului Cunoștințe de fizică și chimie
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe de utilizare PC

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Cursul se desfășoară în sala dotată cu videoproiector și conectare la
-------------------------------	---

	Internet <ul style="list-style-type: none"> • Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile inchise
5.2 de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoarele au dotări specifice de chimie și fizică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de selecție, combinare și utilizare adecvată a ansamblului integrat de cunoștințe și abilități cognitive, acționale și relaționale • Dobândirea de către student de cunoștințe specifice pentru înțelegerea noțiunilor de bază de fizico-chimia materialelor mesogene • Absolventul va stăpâni o serie de metode și tehnici experimentale caracteristice domeniului și va putea folosi aparate performante
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Capacități interdisciplinare: abilități de lucru în echipă, abilități de comunicare orală și scrisă, respectarea și dezvoltarea valorilor și eticii profesionale, utilizare IT, inițiativă și spirit antreprenorial, deschidere spre învățare pe tot parcursul vieții

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Explicarea conceptelor fizico-chimice din domeniul materialelor mesogene și pregătirea studentului pentru înțelegerea unui domeniu cu foarte multe aplicații
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Studiul termic al materialelor mesogene singulare și în amestec • Prezentarea fenomenelor electro-optice în vederea înțelegerii numeroaselor aplicații ale materialelor mesogene

8. Conținuturi

8.1 Course	Teaching methods	Observations
8.1.1 Molecular self-organization in mesogens.	Presentation, Conversation, Explanation	4 hours
8.1.2 Electrical properties of mesogens.	Presentation, Conversation, Explanation	2 hours
8.1.3 Optical properties of mesogens.	Presentation, Conversation, Explanation	4 hours
8.1.4 Electro-optical effects in nematic mesogens. Guest – Host effect.	Presentation, Conversation, Explanation	4 hours
8.1.5 Magnetic field effects in nematics	Presentation, Conversation, Explanation	2 hours
8.1.6 Thermodynamics of thermotropic mesogens.	Presentation, Conversation, Explanation	2 hours
8.1.7 The polymorphism of the thermotropic mesogens from thermodynamics data.	Presentation, Conversation,	2 hours

	Explanation	
8.1.8 Phases transition. The variation of thermodynamic parameters.	Presentation, Conversation, Explanation	4 hours
8.1.9 Variation of transition temperature with pressure and impurity influence at phases transition.	Presentation, Conversation, Explanation	2 hours
8.1.10 Thermometry and thermography with mesogens.	Presentation, Conversation, Explanation	2 hours

Bibliography

1. **Shri Singh**, Phase transitions in liquid crystals, Physics Reports 324 (2000) 107-269
2. **Robert H. Chen**, Thermodynamics for Liquid Crystals, John Wiley & Sons, Inc., 2011
3. **Shri Singh**, Liquid Crystals: Fundamentals, World Scientific, 2002
4. **Peter J. Collings**, Liquid Crystals: Nature's Delicate Phase of Matter (Second Edition), Princeton University Press, 2001
5. **P.G. de Gennes and J. Prost**, The Physics of Liquid Crystals (Second Edition), Clarendon Press, 1995.
6. **Peter J. Collings and Michael Hird**, Introduction to Liquid Crystals: Chemistry and Physics, CRC Press, 1997.
7. **Ingo Dierking**, Textures of Liquid Crystals, John Wiley & Sons, 2003
8. **S. Chandrasekhar**, Liquid Crystals, Chambridge University Press, Chambridge, 1994
9. **Viorica Meltzer**, Termodinamică chimică, Ed. Universității București, 2007
10. **Rodica Vilcu**, Termodinamică chimică, Ed. Tehnică București, 1994
11. **I. Muscutariu**, Cristale lichide si aplicatii, Ed. Tehnică București, 1981
12. **Carmina Plosceanu**, Cristale Lichide, Ed. Univ. București, 2001

8.2 Laboratory	Teaching methods	Observations
8.2.1 Safety rules in the laboratory. Brief presentation of practical activities and experimental set-ups.	Explanation, Conversation, Description	2 hours
8.2.2 The principle of optical microscopy with polarized light	Experiment, Explanation, Conversation, Description, Demo	4 hours
8.2.3 Optical birefringence of mesogens	Explanation, Conversation, Description, Data processing and Analysis	2 hours
8.2.4 Optical absorption of mesogens in polarized light	Explanation, Conversation, Description, Data Processing and Analysis	2 hours
8.2.5 Electrical control of the optical birefringence in nematic mesogens	Experiment, Explanation, Conversation, Description, Data Processing and Analysis	2 hours
8.2.6 Electro-hydrodynamical phenomena in nematic mesogens	Experiment, Explanation, Conversation, Description	2 hours
8.2.7 Cholesteric – nematic transition of the molecular order in cholesteric matrices	Experiment, Explanation, Conversation, Description, Data Processing and Analysis	2 hours
8.2.8 - Type of light emerging a nematic mesogen with planar alignment -Determination of the Williams domains periodicity in a nematic by using a He – Ne laser	Experiment, Explanation, Conversation, Description, Data Processing and Analysis	2 hours
8.2.9 Relaxation processes in nematics	Experiment, Explanation, Conversation, Description, Data Processing and Analysis	4 hours
8.2.10 The establishment of polymorphism diagrams	Experiment, Explanation, Conversation, Description	2 hours

8.2.11 Thermal study of mesogens binary mixtures. Phase diagrams.	Experiment, Explanation, Conversation, Description	4 hours
Bibliography		
14. Mansoor B. A. Jalil , Liquid crystal experiment for undergraduate engineering students, Proceedings of SPIE 9663, Eighth International Topical Meeting on Education and Training in Optics and Photonics, 966321 (6 Oct. 2003).		
15. Leontina Nasta, Rodica Moldovan, Mihaela Tintaru , Lucrari Practice de Laborator : Metode Optoelectronice de afisaj cu Cristale Lichide, Editura Universitatii din Bucuresti, Bucuresti, 1997		
16. http://cddemo.szialab.org		
17. Referate pentru lucrarile de laborator		

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

Cursul oferă informațiile necesare înțelegerii unor noțiuni fundamentale, utilitatea și aplicabilitatea acestora într-o arie largă de domenii de activitate

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- intelegerea corecta a subiectelor tratate la curs	2 Examene scrise Nota de la 1 la 10. Accesul la examen este conditionat de efectuarea tuturor lucrarilor de laborator, prezentarea referatelor si promovarea testului de laborator	70%
10.5 Laborator	- corectitudinea raspunsurilor - calitatea referatelor - activitatea desfasurata la laborator	2 Teste Nota de la 1 la 10.	30%
10.6 Standard minim de performanță Obținerea cel puțin a notei 5 atât la examenele scrise cât și la teste			

