

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Ministry of Education and Research of the Republic of Moldova
Universitatea de Stat din Moldova
Moldova State University

COORDONAT
COORDINATED BY

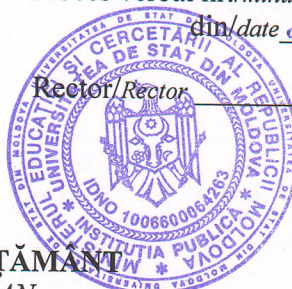
Ministerul Educației și
Cercetării al Republicii Moldova
*Ministry of Education and
Research of the Republic of Moldova*

Nr./no _____
din/date _____

APROBAT
APPROVED

La ședința Senatului USM/ *MSU SENATE*

Proces verbal nr./minute no. 11
din/date 27.07.2022



Rector/Recto

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
STUDY PLAN
pentru ciclul II, studii superioare de master

Nivelul calificării conform ISCED/ CNC - 7
Level of Qualification, ISCED

codul și denumirea **Domeniului general de studiu - 050 Științe chimice**
Code and title General Field of Study - 050 Chemical sciences

codul și denumirea **Domeniului de formare profesională – 0500 Chimie**
Code and title Professional Training Field - 0500 Chemistry

Program de master – Materiale avansate în chimie și biofarmaceutică (MȘ)
Master Programme – Advanced materials in chemistry and biopharmaceutics (MS)

Numărul total de credite de studiu ECTS - 120
Total Number of Credits - 180

Titlul obținut la finele studiilor - Master în Științe chimice
Title awarded - Master of Chemical Sciences

Baza admiterii – diplomă de studii superioare de licență sau un act echivalent de studii
Access Requirements - Diploma of Bachelor's Degree or an equivalent document of studies

Limba de instruire - română
Language of Instruction - Romanian

Forma de organizare a învățământului - cu frecvență
Mode of Study - full-time

Înregistrat/Registered with
Agencia Națională de Asigurare a Calității în Educație și Cercetare
*National Agency for Quality Assurance in
Education and Research*

nr./no. D2-ISA.F.P.M-2024/10
din/date 15.08.2022



RESPONSABIL DE PROGRAM

PROGRAMME COORDINATOR

Departamentul Chimie

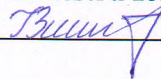
Chemistry Department

Şeful Departamentului Chimie

Head of Chemistry Department

Bulimestru Ion, dr., conf. univ. /

PhD, Associate professor



APROBAT

APPROVED by

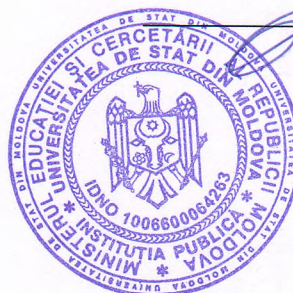
Consiliul Calităţii USM

MSU Quality Assurance

Proces verbal nr. 4

Minute no.

din/date 17.03.2022



APROBAT

APPROVED by

**Președintele Consiliului Facultății de
Chimie și Tehnologie Chimică**

*Head of the Council of the Faculty of Chemistry and
Chemical Technology*

Gladchi Viorica, dr., conf. univ./

PhD, Associate professor



Proces verbal nr. 5 din 24.01.22

Minutes no. -



CALENDARUL UNIVERSITAR/ACADEMIC CALENDAR

Anul de studii/ Year of study	Activități didactice/ Didactic activities		Sesiuni de examene/ Exams		Stagii de practică/ Internships	Vacanțe/ Vacations		
	Sem. I 1 st semester	Sem. II 2 nd semester	Sem. I 1 st semester	Sem. II 2 nd semester		Iarna/ Winter	Primăvara/ Spring	Vara/ Summer
1	05.09-17.12 (15 săptămâni)/ (15 weeks)	30.01-20.05 (15 săptămâni)/ (15 weeks)	09.01-28.01 (3 săptămâni)/ (3 weeks)	22.05-10.06 (3 săptămâni)/ (3 weeks)		19.12-08.01 (3 săptămâni)/ (3 weeks)	Paște/ Easter 17.04-24.04 (1 săptămână)/ (one week)	26.06-31.08 (10 săptămâni)/ (10 weeks)
2	04.09-12.11 (10 săptămâni)/ (10 weeks)	29.01-18.05 (15 săptămâni)/ (15 weeks)	09.01-27.01 (3 săptămâni)/ (3 weeks)	03.06-22.06 (3 săptămâni)* (3 weeks)	13.11-16.12 Practica de specialitate/ Specialty practicum (5 săptămâni)/ (5 weeks)	20.12-08.01 (3 săptămâni)/ (3 weeks)	Paște/ Easter 06.05-13.05 (1 săptămână)/ (one week)	

NOTĂ: * susținerea tezei de master/ **NOTE:** * master thesis presentation

**CONȚINUTUL PLANULUI DE ÎNVĂȚĂMÂNT/
INFORMATION ON THE STUDY PLAN**

Cod/ Code	Denumirea unității de curs/modulului / Course/module	Număr de ore/ Hours			Număr de ore pe tipuri de activități/ Hours per activity			Forma de evaluare Evaluati on	Nr. ECTS/ Credits
		Total/ Total	Contact direct/ Direct contact	Studiu individual/ Indepen- dent study	Curs/ Course	Seminar/ Seminars	Laborator Laboratory		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
ANUL I/1st YEAR									
Semestrul I/ 1st semester									
F.01.O.01	Structura electronică și reactivitatea compuşilor coordinațivi/ <i>Electronic structure and reactivity of coordination compounds</i>	300	75	225	30	0	45	Exam.	10
F.01.O.02	Materiale organice heterociclice/ <i>Heterocycle organic materials</i>	150	60	90	30	0	30	Exam.	5
F.01.O.03	Studiul materialelor în soluție/ <i>Investigation of materials in solution</i>	300	60	240	30	0	30	Exam.	10
S.01.A.04	Sinteza fină anorganică/ <i>Advanced inorganic synthesis</i>								
S.01.A.05	Asamblarea dirijată a materialelor organometallice/ <i>Directed assembly of organometallic materials</i>	150	45	105	15	0	30	Exam.	5
Total semestrul I/ Total for the 1st semester		900	240	660	105	0	135		30
Semestrul II/ 2nd semester									
S.02.O.06	Chimie organică avansată/ <i>Advanced organic chemistry</i>	150	60	90	30	0	30	Exam.	5
S.02.A.07	Sinteza organică fină/ <i>Advanced organi c synthesis</i>								
S.02.A.08	Sinteza dirijată a unor terpenoide cu activitate biologică/ <i>Directed synhtesis of biologically active terpenoids</i>	300	60	240	30	0	30	Exam.	10
F.02.O.09	Sinteza și caracterizarea materialelor anorganice/ <i>Synthesis and characterisation of inorganic materials</i>	300	60	240	30	0	30	Exam.	10
F.02.O.10	Metode de rezonanță/ <i>Resonance methods</i>	150	60	90	30	0	30	Exam.	5
Total semestrul III/ Total for the 2nd semester		900	240	660	120	0	120		30
TOTAL ANUL I/ TOTAL FOR THE 1st YEAR		1800	480	1320	225	0	255		60

ANUL II/ 2 nd YEAR									
Semestrul III/ 3 rd semester									
F.03.O.11	Cataliza cu materiale avansate / <i>Catalysis with advanced materials</i>	300	60	240	30	0	30	Exam.	10
S.03.A.12	Metode combinate de analiză/ <i>Combined methods of analysis</i>	150	50	100	20	0	30	Exam.	5
S.03.A.13	Analiza cromatografică/ <i>Chromatographic analysis</i>								
S.03.A.14	Metode electrochimice de cercetare a materialelor/ <i>Electrochemical methods of investigation of materials</i>	150	50	100	20	0	30	Exam.	5
S.03.A.15	Metode analitice moderne/ <i>Modern analytical methods</i>								
	Practica de specialitate/ <i>Internship</i>	300		300				Exam.	10
Total semestrul III/Total for the 3rd semester		900	160	740	70	0	90		30
Semestrul IV/ 4 th semester									
Teza de master/ <i>Master thesis</i>		900		900				Exam.	30
Total semestrul IV/ Total for the 4th semester		900		900					30
TOTAL ANUL II/ TOTAL FOR THE 2nd YEAR		1800	160	1640	70	0	90		60
TOTAL PROGRAM/TOTAL FOR THE PROGRAMME		3600	640	2960	295	0	345		120

STAGII DE PRACTICĂ/ INTERNSHIPS

Nr./ No.	Tipul stagiului de practică/ <i>Internship</i>	An de studii/ <i>Year</i>	Sem./ <i>Semester</i>	Durată/ <i>Duration</i>		Perioada desfășurării/ <i>Period</i>	Nr. ECTS/ <i>Credits</i>
				Săptămâni/ <i>Weeks</i>	Ore/ <i>Hours</i>		
1.	Practica de specialitate/ <i>Internship</i>	2	III	5	300	Noiembrie-decembrie/ <i>November-December</i>	10
Total/ Total					300		10

FORMA DE EVALUARE FINALĂ A STUDIILOR/ FINAL EVALUATION AT THE END OF THE PROGRAMME OF STUDY

Nr./ No.	Evaluarea finală/ <i>Final evaluation</i>	Perioada/ <i>Period</i>	Număr de credite/ <i>Credits</i>
1.	Susținerea tezei de master/ <i>Presentation of the Master's thesis</i>	Iunie/ <i>June</i>	30

UNITĂȚILE DE CURS/MODULELE LA LIBERĂ ALEGERE/ ELECTIVES

Denumirea unității de curs/modulului/ <i>Course/module</i>	Număr de ore/ <i>Hours</i>			Număr de ore pe tipuri de activități/ <i>Hours per activity</i>			Forma de evaluare/ <i>Evaluation</i>	Nr. ECTS/ <i>Credits</i>
	Total/ <i>Total</i>	Contact direct/ <i>Direct contact</i>	Studiu individual/ <i>Independent study</i>	Curs/ <i>Course</i>	Sem./ <i>Sem.</i>	Lab./ <i>Lab.</i>		
Așigurarea calității și standardizare / <i>Standardization and quality assurance</i>	150	60	90	30	30	0	Exam.	5
Management și legislație farmaceutică / <i>Management and pharmaceutical legislation</i>	150	60	90	30	30	0	Exam.	5
Coloizi cu aplicații biomedicale / <i>Colloids with biomedical applications</i>	150	60	90	30	0	30	Exam.	5
Biotehnologii și biocataliză / <i>Biotechnologies and biocatalysis</i>	150	60	90	30	0	30	Exam.	5

**MINIMUM CURRICULAR /
PREREQUISITIES**

Cod/ Code	Denumirea unității de curs/modulului/ Course/module	Număr de ore/ Hours			Număr de ore pe tipuri de activități/ Hours per activity			Forma de evaluare / Evaluation	Nr. ECTS/ Credits
		Total/ Total	Contact direct/ Direct contact	Studiu individ./ Independ study	Course/ Course	Seminar/ Seminars	Laborator / Lab.		
1	Chimie organică I/ <i>Organic chemistry I</i>	150	75	75	30	0	45	Exam.	5
2	Chimie organică II/ <i>Organic chemistry II</i>	180	75	105	30	0	45	Exam.	6
3	Chimia compușilor naturali/ <i>Chemistry of natural compounds</i>	150	75	75	30	0	45	Exam.	5
4	Cataliză și catalizatori/ <i>Catalysis and catalysts</i>	120	65	55	26	0	39	Exam.	4
5	Investigații bibliografice și redactarea lucrărilor științifice/ <i>Bibliographic investigations and editing of scientific papers</i>	120	65	55	26	0	39	Exam.	4
6	Metode fizice de cercetare / <i>Physical methods of investigation</i>	180	90	90	30	0	60	Exam.	6
Total/Total		900	445	455	172	0	273		30

**MATRICEA CORELĂRII FINALITĂȚILOR DE STUDIU ȘI A COMPETENȚELOR FORMATE ÎN CADRUL PROGRAMULUI CU CELE ALE UNITĂȚILOR DE CURS/MODULELOR/
COMPLIANCE OF THE PROGRAMME LEARNING OUTCOMES AND COMPETENCES WITH THOSE OF THE COURSES /MODULES**

Disciplina/ Course title	Cod/Code	Credite/ Credits	Finalități de studii / Competențe Study finalities/ Competences				
			1	2	3	4	5
Structura electronică și reactivitatea compușilor coordinativi/ <i>Electronic structure and reactivity of coordination compounds</i>	F.01.O.01	10	+	+	+	+	
Materiale organice heterociclice/ <i>Heterocycle organic materials</i>	F.01.O.02	5	+	+	+	+	
Sinteza și caracterizarea materialelor anorganice/ <i>Synthesis and characterisation of inorganic materials</i>	F.01.O.03	10		+	+	+	+
Sinteza fină anorganică/ <i>Advanced inorganic synthesis</i>	S.01.A.04	5		+	+	+	+
Asamblarea dirijată a materialelor organometallice/ <i>Directed assembly of organometallic materials</i>	S.01.A.05						
Chimie organică avansată/ <i>Advanced organic chemistry</i>	S.02.O.06	5		+	+	+	+
Sinteza organică fină/ <i>Advanced organic synthesis</i>	S.02.A.07	10		+	+	+	+
Sinteza dirijată a unor terpenoide cu activitate biologică/ <i>Directed synthesis of biologically active terpenoids</i>	S.02.A.08						
Studiul materialelor în soluție/ <i>Investigation of materials in solution</i>	F.02.O.09	10	+		+	+	+
Metode de rezonanță/ <i>Resonance methods</i>	F.02.O.10	5			+	+	+
Cataliza cu materiale avansate/ <i>Catalysis with advanced materials</i>	F.03.O.11	10	+	+	+	+	
Metode combinate de analiză/ <i>Combined methods of analysis</i>	S.03.A.12	5		+	+	+	+
Analiza cromatografică/ <i>Chromatographic analysis</i>	S.03.A.13						

Metode electrochimice de cercetare a materialelor/ <i>Electrochemical methods of investigation of materials</i> Metode analitice moderne/ <i>Modern analytical methods</i>	S.03.A.14							
	S.03.A.15	5				+	+	+

Competențele specifice obținute la finalizarea programului de studii sunt:

1. operarea cu noțiuni de structură, stabilitate, reactivitate și proprietăți ale materialelor;
2. evidențierea corelației structură – proprietăți și aplicarea ei în sinteza materialelor noi, ce posedă proprietățile utile necesare;
3. analiza critică a metodelor clasice și moderne, conceperea și realizarea unor metode noi de sinteză și analiză a diferitor materiale anorganice și organice;
4. selectarea metodelor instrumentale adecvate de caracterizare a materialelor noi obținute;
5. optimizarea și modernizarea procedeelelor și tehnicilor existente pentru sinteza și cercetarea materialelor în funcție de sarcinile propuse.

NOTĂ EXPLICATIVĂ

Descrierea programului de studii. Programul de master *Materiale avansate în chimie și biofarmaceutică* se încadrează în cadrul domeniului general de studii *050 Științe chimice* și este un program de cercetare, care are ca *scop major* aprofundarea și extinderea cunoștințelor teoretice obținute în cadrul ciclului I universitar. Planul de învățământ preconizat pentru program, totalizat în 120 credite, repartizate pe 2 ani de studii, cuprinde cursuri fundamentale obligatorii, opționale și de specialitate, care permit aprofundarea în domeniul de formare profesională, efectuarea tezei de master, precum și pentru alegerea și realizarea specializării la ciclul III – studii doctorale.

Asigurarea programului cu personal didactic. Membrii Departamentului Chimie sunt experți calificați în toate domeniile chimiei – de la chimie anorganică, organică, analitică, fizică până la chimie coordinativă care toate se regăsesc în sinteza și caracterizarea materialelor. La fel, la departament sunt specialiști experimentați în metode de caracterizare calitativă și cantitativă ale diferitor materiale chimice, lucru confirmat de publicațiile științifice din revistele prestigioase cu factor de impact ISI.

Asigurarea tehnico-materială a programului. Departamentul Chimie dispune de săli de curs și laboratoare echipate conform cerințelor și în număr suficient pentru asigurarea unui proces educațional calitativ. Recent, a fost echipat cu aparatură modern un laborator de metode instrumentale de cercetare (spectrometre IR, UV-VIS, cromatograf cu gaze, pH-metre, potențiometre). La fel, în dotare sunt cuptoare de calcinare cu regim reglabil de încălzire, folosite pentru obținerea materialelor anorganice. USM dispune de un difractometru cu raze X pe pulberi, la care pot fi indexate materialele organice și anorganice. Alte cercetări legate de studiul materialelor pot fi efectuate la Institutul de Chimie (RMN, studiul termic), cu care Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică are acord de colaborare, Institutul de Fizică Aplicată (difracția razelor X pe monocristale) sau la centre de cercetare de peste hotarele țării, cu care Departamentul Chimie colaborează cu succes în decurs de mulți ani (Iași, România – difracția razelor X pe monocristale; București, România - spectroscopia fotoelectronică cu raze X; Lille, Franța – difracția razelor X pe pulberi în funcție de temperatură și atmosferă, SEM; Universitatea Rice, Houston, SUA – SEM, TEM, XRD). Foarte recent a fost lansată colaborarea cu Departamentul de Chimie de la Universitatea din Zagreb, Croația, unde poate fi efectuat studiul comportamentului termic al materialelor în diferite atmosfere gazoase (curent de azot sau oxigen) și identificarea reziduurilor. Testările activităților biologice ale materialelor vor fi efectuate la Universitatea N. Tetemișeanu și la Universitatea Saarland, Germania. Cercetările în centrele științifice de peste hotare vor fi efectuate în cadrul stagiilor de mobilitate academică sau proiectelor atât pentru studenți, cât și pentru cadrele didactice.

Cunoștințele, abilitățile și competențele asigurate de programul de studii.

Competențe generale:

1. interpretarea datelor practice obținute prin aplicarea conceptelor și teoriilor moderne cunoscute;
2. analiza, sinteza și comunicarea informațiilor cu caracter științific;
3. generarea ideilor noi și a soluțiilor creative în rezolvarea situațiilor de problemă;
4. colectarea, evaluarea, interpretarea și sintetizarea informației și a datelor pentru rezolvarea problemelor teoretice și practice noi;
5. executarea în condiții de autonomie și independență a sarcinilor profesionale.

Competențe specifice:

1. operarea cu noțiuni de structură, stabilitate, reactivitate și proprietăți ale materialelor;
2. evidențierea corelației structură – proprietăți și aplicarea ei în sinteza materialelor noi, ce posedă proprietățile utile necesare;
3. analiza critică a metodelor clasice și moderne, conceperea și realizarea unor metode noi de sinteză și analiză a diferitor materiale anorganice și organice;
4. selectarea metodelor instrumentale adecvate de caracterizare a materialelor noi obținute;
5. optimizarea și modernizarea procedeelor și tehnicilor existente pentru sinteza și cercetarea materialelor în funcție de sarcinile propuse.

Obiectivele programului de studii și corespunderea acestora misiunii universității. *Obiectivele principale* ale programului de master *Materiale avansate în chimie și biofarmaceutică* prevăd studiul detaliat al metodelor de preparare și caracterizare ale materialelor performante, precum și a modificării proprietăților chimice, fizico-chimice și biologice ale acestora; dirijarea procesului de asamblare în scopul obținerii materialelor cu proprietăți fizice, chimice și biologice superioare celor existente.

Racordarea programului de studii și a conținuturilor din Planul de învățământ la tendințele internaționale din domeniu. Programul de studii *Materiale avansate în chimie și biofarmaceutică* este actualizat permanent în conformitate cu necesitățile pieței de muncă, fiind racordat la cerințele prevăzute de *Cadrul European al Calificărilor* și de *Cadrul Național al Calificărilor*. Această racordare presupune respectarea unor standarde unice de predare-învățare-evaluare, finalitățile de studiu fiind orientate spre obținerea unor cunoștințe teoretice, abilități practice și competențe sociale și profesionale, necesare în ocupațiile tipice pentru absolventul nivelului respectiv de studii.

Evaluarea așteptărilor sectorului economic și social. Planul de învățământ elaborat cuprinde discipline menite să asigure pregătirea specialiștilor de o performanță înaltă în domeniul obținerii și caracterizării materialelor performante, care în același timp ar avea un nivel intelectual înalt care să corespundă necesităților sectorului economic și social. Procesul de studii este organizat astfel încât pregătirea teoretică și practică să fie cât mai eficientă și legată de cerințele pieței muncii. Prin racordarea planului de studii la cerințele europene în sfera *Chimiei materialelor și biofarmaceuticii* se asigură pregătirea specialiștilor în domeniul *050 Științe chimice* cu un sistem de competențe dezvoltat, similar celui European.

Consultarea partenerilor în procesul de elaborare a programului de studii constituie un factor important în optimizarea și actualizarea planului de studii, în vederea asigurării pregătirii specialiștilor de înaltă calificare, care corespund standardelor naționale și internaționale. Consultarea se organizează periodic prin intermediul discuțiilor și chestionarelor completate de către potențialii angajatori la finele stagiilor de practică ale studenților. La recomandările partenerilor, optimizarea programului este realizată prin introducerea noilor discipline care contribuie la dezvoltarea abilităților practice specifice ale studenților. Astfel, programul este modernizat și actualizat permanent în raport cu cerințele pieței muncii, în baza consultării beneficiarilor, studenților, profesorilor, dar și prin valorificarea rezultatelor cercetărilor cadrelor didactice antrenate în asigurarea programului.

Relevanța programului de studii pentru piața forței de muncă. Importanța programului de master *Materiale avansate în chimie și biofarmaceutică* este dictată de utilizarea materialelor anorganice, organice sau coordinative în diverse domenii ale societății așa ca: optica (materiale luminescente, fluorescente), electronica (dispozitive de stocare a informației), cataliza, farmaceutica, medicina (preparate anticancer, antibacteriene, antimicrobiene, antifungice) etc. și de creșterea în permanență a cerințelor pentru forța de muncă cu deprinderi cognitive de înalt nivel, induse de schimbările sociale, economice și tehnologice curente. Pentru a avea succes în societatea cunoașterii, într-o economie a competiției crescânde, masteranzii trebuie să învețe să gândească și să raționalizeze eficient, să rezolve probleme complexe, să lucreze cu date interdisciplinare și reprezentări sofisticate, să formuleze judecăți referitoare la explicarea proceselor și fenomenelor studiate, să aplice metode contemporane în studiul materialelor avansate, să colaboreze în echipe și să demonstreze o puternică automotivare.

Ținând cont de importanța crescândă a materialelor atât anorganice cât și organice și luând în considerare că cele mai valoroase sunt compozitele formate din materiale mixte (anorganice-organice), necesitatea lansării programului este absolut necesară.

Posibilitățile de angajare a absolvenților. Deținătorii diplomei de master la specialitatea *Materiale avansate în chimie și biofarmaceutică* pot activa în calitate de chimiști, laboranți-chimiști, colaboratori științifici în instituții de cercetări din țară și de peste hotare, experți în laboratoarele de analiză (criminalistică,

biomedicală, farmaceutică etc.) și de determinare a calității produselor (alimentare, alcoolice și medicamentoase), precum și în calitate de cadre didactice în instituțiile de învățământ superior.

Accesul la studii a titularilor de diplome obținute după finalizarea programului de studii. Absolvenții programului *Materiale avansate în chimie și biofarmaceutică* pot fi admiși la ciclul III de studii superioare – studii de doctorat în domeniul chimiei anorganice, organice, analitice, fizice și bioanorganice atât la școlile doctorale din țară, cât și de peste hotare.

EXPLANATORY NOTE

Description of the programme of study. The Master's programme *Advanced materials in chemistry and biopharmaceutics* is part of the general field of studies 050 *Chemical Sciences* and is a research programme, which main purpose is to deepen and extend the theoretical knowledge obtained in the first cycle of studies. The planned curriculum for the programme, totaled in 120 credits, distributed over two years of studies, includes obligatory, optional and specialized fundamental courses, which allow to deepen the knowledge in the field of specialty training, to perform of the master's thesis, as well as to select and fulfill the specialization at cycle III - doctoral studies.

Teaching staff. The members of the Chemistry Department are highly qualified experts in all areas that relate to the production and characterization of chemical materials - from inorganic, organic, analytical, physical chemistry to coordination chemistry. Additionally, the members of the department are experienced in qualitative and quantitative characterization methods of chemical materials, as confirmed by their scientific publications in prestigious journals with high impact factor.

Technical and material assurance of the program. Chemistry Department has in sufficient numbers classrooms and laboratories equipped to meet the requirements and to ensure a qualitative educational process. Recently, a laboratory of instrumental research methods (IR spectrometers, UV-VIS, gas chromatograph, pH meters, potentiometers) was equipped with modern apparatus. We also are equipped with furnaces with adjustable heating regime, used for obtaining inorganic materials. Additionally, Moldova State University has purchased a powder X-ray diffractometer for indexation of organic and inorganic materials. Other research related to the study of materials can be also carried out at the Institute of Chemistry (NMR, thermal study), with which the FCCT has a collaboration agreement, at the Institute of Applied Physics (single crystal X-ray diffraction) or at research centres abroad, with which the Department of Chemistry has been successfully collaborating for many years (Iasi, Romania - single crystal X-ray diffraction; Bucharest, Romania - X-ray photoelectron spectroscopy; Lille, France – temperature controlled powder X-ray diffraction under different gaseous atmospheres, SEM; Rice University, Houston, USA - SEM, TEM, XRD). Recently, a new collaboration with the Department of Chemistry from the University of Zagreb, Croatia, has been launched, where heat behaviour of different materials can be studied in various gaseous atmospheres (nitrogen or oxygen current) and residue identification. Biological activity test of the materials will be run at University of Medicine and Pharmacy "N. Testimiteanu" or at Saarland University, Germany.

The investigations in foreign research centers will be conducted in the frame of academic mobilities or projects for both students and teachers.

Knowledge, learning outcomes and competences provided by the programme of study.

Generale competences:

1. interpretation of practical data obtained by applying the modern concepts and known theories;
2. analysis, synthesis and communication of scientific information;
3. generating new ideas and creative solutions in solving problematic situations;
4. collecting, evaluating, interpreting and synthesizing information and data to solve new theoretical and practical problems;
5. fulfilment of professional tasks in terms of autonomy and independence.

Specific competences:

1. operation with the terms of structure, stability, reactivity and properties of materials;
2. highlighting the structure-property correlation and its application in the synthesis of new materials, possessing the necessary useful properties;
3. critical analysis of classical and modern methods, conception and realization of new methods of synthesis and analysis of different inorganic and organic materials;
4. selection of appropriate instrumental methods for characterization of new obtained materials;
5. optimization and modernization of existing procedures and techniques for the synthesis and investigation of materials according to the proposed tasks.

The objectives of the study programme of study and their correspondence to the mission of the university. The main objectives of the master's programme *Advanced materials in chemistry and biopharmaceutics* include a detailed study of the methods of preparation and characterization of high-tech materials, as well as the modification of their chemical, physico-chemical and biological properties; controlled pathway of the assembly process in order to obtain materials with superior physical, chemical and biological properties.

Correspondance of the study plan and programme with international trends in the field. The study plan for *Advanced materials in chemistry and biopharmaceutics* programme is permanently updated according to the requirements of the labor market, being connected to the requirements of the European Qualifications Framework and the National Qualifications Framework. This relationship complies to common teaching-learning-evaluation standards, the study aims being oriented towards obtaining theoretical knowledge, practical skills and social and professional competences, necessary in typical positions for the graduates of a master programme.

Assessment of the expectations of the economic and social sector. The study plan includes disciplines necessary to ensure preparation of highly qualified specialists in the field of synthesis and characterization of advanced materials, which at the same time would have a high intellectual level that will correspond to the needs of the economic and social sector. The study process is organized in such a way that the theoretical and practical training are very efficient and related to the demands of the labour market. By connecting the syllabus to the European requirements in the direction of *Chemistry of materials and biopharmaceutics*, training of specialists in the field of *050 Chemical Sciences* is ensured with a system of developed competences, similar to the European one.

The consultation of the partners in the process of elaborating the programme of study is an important factor in the optimization and updating of the study plan, in order to ensure the training of highly qualified specialists, which would correspond to the national and international standards. The consultation is organized periodically through discussions and questionnaires completed by the potential employers at the end of the internships of the students. At the recommendations of the partners, the optimization of the programme is achieved by providing new disciplines that contribute to the development of students' specific practical skills. Thus, the program is permanently updated and it is in relation to the demands of the labor market, based on the consultation of the beneficiaries, students, teachers, but also by capitalizing on the research results of the teachers trained in ensuring the programme.

Relevance of the study programme for the labor market. The importance of the master programme *Advanced materials in chemistry and biopharmaceutics* is dictated by the extensive use of inorganic, organic or coordination materials in optics (luminescent, fluorescent materials), electronics (data storage devices), catalysis, pharmaceuticals and medicine (anticancer, antibacterial, antimicrobial, antifungal drugs) and the ever-increasing need for workforce with high-level cognitive skills induced by current social, economic and technological changes. To succeed in the society of knowledge, in an economy of growing competition, master students must learn to think and rationalize effectively, solve complex problems, work with interdisciplinary data and sophisticated representations, formulate judgments about explain the studied processes and phenomena, apply contemporary methods in the investigation of advanced materials, collaborate in teams and demonstrate a strong self-motivation.

Considering the increasing importance of both inorganic and organic materials, and acknowledging that the most valuable are composite (inorganic-organic) materials, the necessity of the program is absolutely necessary.

Employment. Holders of the Master's degree in *Advanced materials in chemistry and biopharmaceutics* can be employed as chemists, chemical assistants, scientific associates in research institutions from Moldova and abroad, experts in analytical laboratories (forensic, biomedical, pharmaceutical, etc.) and quality assurance of food, alcohol and medicinal products, as well as teaching staff in higher education institutions.

Access to further studies of the master diploma holders obtained after the completion of the programme of study. Graduates of the programme *Advanced materials in chemistry and biopharmaceutics* may be admitted to the third cycle of higher education - doctoral studies in the field of inorganic, organic, analytical, physical and bioinorganic chemistry both in our country and abroad.

ROMANIA
INSTRUMENTARIE