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* 7SM-01-19683
din/*date* 08.06.2023

APROBAT
APPROVED
La ședința Senatului USM/ *MSU SENATE*
Proces verbal nr./*minute no.* 11
din/*date* 28.02.2023
Rector/*Rector* _____

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

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

codul și denumirea **Domeniului general de studii – 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 studii – 120
Total Number of Credits – 120

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*
Agenția Națională de Asigurare a Calității în Educație și Cercetare
National Agency for Quality Assurance in Education and Research
nr./*no.*_____

din/*date*_____

RESPONSABIL DE PROGRAM
PROGRAMME COORDINATOR
Departamentul Chimie
Chemistry Department
Șeful Departamentului Chimie
Head of Chemistry Department
Bulimestru Ion, dr., conf. univ. /
_____ *PhD, Associate professor*

APROBAT
APPROVED by
Consiliul Calității USM
MSU Quality Assurance
Proces verbal nr. 4
Minute no.
din/*date* 27.03
_____

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. 6' din 24.03.2023
Minutes no. -

CALENDARUL UNIVERSITAR/*ACADEMIC CALENDAR*

Anul de studii/ *Year of study*	Activităţi didactice/ *Didactic activities*		Sesiuni de examene/ *Exams*		Stagii de practică/ *Internships*	Vacanţe/ *Vacations*		
	Sem. I *1st semester*	**Sem. II** *2nd semester*	**Sem. I** *1st semester*	**Sem. II** *2nd semester*		**Iarna/** *Winter*	**Primăvara/** *Spring*	**Vara/** *Summer*
1	11.09-23.12 (15 săptămâni)/ *(15 weeks)*	29.01-18.05 (15 săptămâni) *(15 weeks)*	09.01-27.01 (3 săptămâni)/ *(3 weeks)*	20.05-08.06 (3 săptămâni) *(3 weeks)*		24.12-08.01 (3 săptămâni) *(3 weeks)*	Paşte/ *Easter* 06.05-13.05 (1 săptămână)/ *(one week)*	26.06-31.08 (10 săptămâni) *(10 weeks)*
2	09.09-16.11 (10 săptămâni) *(10 weeks)*	03.02-24.05 (15 săptămâni)/ *(15 weeks)*	13.01-01.02 (3 săptămâni)/ *(3 weeks)*	02.06-21.06 (3 săptămâni)* (3 weeks)*	18.11-21.12 Practica de specialitate/ *Specialty practicum* (5 săptămâni)/ *(5 weeks)*	23.12-11.01 (3 săptămâni) *(3 weeks)*	Paşte/ *Easter* 21.04-28.05 (1 săptămână)/ *(one week)*	
Total nr. de săpt.	(25 săptămâni)/ *(25 weeks)*	(30 săptămâni)/ *(30 weeks)*	(6 săptămâni)/ *(6 weeks)*	(6 săptămâni)/ *(6 weeks)*	(5 săptămâni)/ *(5 weeks)*	(6 săptămâni)/ *(6 weeks)*	(2 săptămâni)/ *(2 weeks)*	(10 săptămâni)/ *(10 weeks)*

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

CONŢINUTUL PLANULUI DE ÎNVĂŢĂMÂNT/ *INFORMATION ON THE STUDY PLAN*

Cod/ *Code*	Denumirea unităţii de curs/modulului / *Course/ module*	Număr de ore/ *Hours*			Număr de ore pe tipuri de activităţi/ *Hours per activity*			Forma de evaluare *Evaluation*	Nr. ECTS/ *Credits*
		Total/ *Total*	**Contact direct/** *Direct contact*	**Studiu individual/** *Independent 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 şi reactivitatea compuşilor coordinativi/ *Electronic structure and reactivity of coordination compounds*	180	45	135	15	0	30	Exam.	6
F.01.O.02	Materiale organice heterociclice/ *Heterocycle organic materials*	180	45	135	15	0	30	Exam.	6
F.01.O.03	Studiul materialelor în soluţie/ *Investigation of materials in solution*	180	45	135	15	0	30	Exam.	6
S.01.A.04 S.01.A.05	Sinteză fină anorganică/ *Advanced inorganic synthesis* Asamblarea dirijată a materialelor organometalice/ *Directed assembly of organometallic materials*	180	45	105	15	0	30	Exam.	6
S.01.O.06	Tehnici de sinteză şi analiză a materialelor (Proiect de semestru) /	180	60	120	0	0	60	Exam.	6
Total semestrul I/ *Total for the 1st semester*		**900**	**240**	**660**	**60**	**0**	**180**		**30**
Semestrul II/ *2nd semester*									
F.02.O.07	Chimie organică avansată/ *Advanced organic chemistry*	180	45	135	15	0	30	Exam.	6
S.02.A.08 S.02.A.09	Sinteza organică fină/ *Advanced organi c synthesis* Sinteza dirijată a unor terpenoide cu activitate biologică/ *Directed synhtesis of biolofically active terpenoids*	180	45	135	15	0	30	Exam.	6
F.02.O.10	Sinteza şi caracterizarea materialelor anorganice/ *Synthesis and characterisation of inorganic materials*	180	45	135	15	0	30	Exam.	6
F.02.O.11	Metode de rezonanţă/ *Resonance methods*	180	45	135	15	0	30	Exam.	6
S.02.O.12	Activitate de cercetare (Proiect de semestru) / *Research activity*	180	60	120	0	0	60	Exam.	6

Total semestrul II/ *Total for the 2nd semester*		**900**	**240**	**660**	**60**	**0**	**180**		**30**
TOTAL ANUL I/ ***TOTAL FOR THE 1st YEAR***		**1800**	**480**	**1320**	**120**	**0**	**360**		**60**
ANUL II/ *2nd YEAR*									
Semestrul III/ *3rd semester*									
F.03.O.13	Cataliza Moleculră/*Molecular catalysis*	120	30	90	15	0	15	Exam.	4
F.03.O.14	Metode combinate de analiză/*Combined methods of analysis*	180	50	130	20	0	30	Exam.	6
S.03.A.15 S.03.A.16	Metode electrochimice de cercetare a materialelor/ *Electrochemical methods of investigation of materials* Metode analitice moderne/ *Modern analitical methods*	180	50	130	20	0	30	Exam.	6
F.03.O.17	Cataliza cu materiale avansate / *Catalysis with advanced materials*	120	30	90	15	0	15	Exam.	4
	Practica de specialitate/ *Internship*	300		300				Exam.	10
Total semestrul III/*Total for the 3rd semester*		**900**	**160**	**740**	**70**	**0**	**90**		**30**
Semestrul IV/ *4th semester*									
Teza de master/ *Master thesis*		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**	**190**	**0**	**450**		**120**

STAGII DE PRACTICĂ/ ***INTERNSHIPS***

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

Unităţile de curs/modulele la liberă alegere / *ELECTIVES*

Cod *Code*	**Denumirea unităţii de curs/modulului** *Course / Module*	**Număr de ore** *No. of Hours*			**Număr de ore pe tipuri de activităţi** *No. of Hours*			**Forma de evaluare** *Assessment*	**Nr. ECTS** *ECTS Credits*
		Total *Total*	**Contact direct** *Contact Hours*	**Studiu individual** *Independent Work*	**Curs** *Course*	**Seminar** *Seminar*	**Practică/ laborator** *Laboratorie*		
ANUL I / Semestrul II *1st YEAR OF STUDY / 1st semester*									
S.01.LA.18	Asigurarea calităţii şi standardizare / *Standardization and quality assurance*	90	25	65	15	-	15	Exam.	3
ANUL I / Semestrul II *1st YEAR OF STUDY / 2nd semester*									
S.01.LA.19	Management şi legislaţie farmaceutică / *Management and pharmaceutical legislation*	120	30	90	15	15	-	Exam.	4
ANUL II / Semestrul III *SECOND YEAR / 3rd semester*									
S.02.LA.20	Coloizi cu aplicaţii biomedicale / *Colloids with biomedical applications*	90	25	65	15	-	10	Exam.	3
ANUL II / Semestrul IV *SECOND YEAR / 4rd semester*									
S.03.LA.21	Biotehnologii şi biocataliză / *Biotechnologies and biocatalysis*	120	30	90	15	15	-	Exam.	4
TOTAL / *Total Number of Hours*		**420**	**110**	**310**	**60**	**30**	**20**		**14**

FORMA DE EVALUARE FINALĂ A STUDIILOR/

FINAL EVALUATION AT THE END OF THE PROGRAMME OF STUDY			
Nr./ *No.*	**Evaluarea finală/** *Final evaluation*	**Perioada/** *Period*	**Număr de credite/** *Credits*
1.	Susţinerea tezei de master/ *Presentation of the Master's thesis*	Iunie/ *June*	30

MINIMUM CURRICULAR /
PREREQUISTIES

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

MATRICEA CORELĂRII FINALITĂŢILOR DE STUDIU ŞI A COMPETENŢELOR FORMATE ÎN CADRUL PROGRAMULUI CU CELE ALE UNITĂŢILOR DE CURS/MODULELOR/
COMPLIANCE OF THE PROGRAMME LEARNING OUTCOMES AND COMPETENCES WITH THOSE OF THE COURSES /MODULES

Disciplina/ *Course title*	**Cod**/*Code*	**Credite/** *Credits*	**Finalităţi de studii / Competenţe** *Study finalities/ Competences*				
			1	2	3	4	5
Structura electronică şi reactivitatea compuşilor coordinativi/ *Electronic structure and reactivity of coordination compounds*	F.01.O.01	6	+	+	+	+	
Materiale organice heterociclice/ *Heterocycle organic materials*	F.01.O.02	6	+	+	+	+	
Sinteza şi caracterizarea materialelor anorganice/ *Synthesis and characterisation of inorganic materials*	F.01.O.03	6		+	+	+	+
Sinteză fină anorganică/ *Advanced inorganic synthesis* Asamblarea dirijată a materialelor organometalice/ *Directed assembly of organometallic materials*	S.01.A.04 S.01.A.05	6		+	+	+	+
(Proiect de semestru)	S.01.O.06	6					
Chimie organică avansată/*Advanced organic chemistry*	F.02.O.07	6		+	+	+	+
Sinteza organică fină/ *Advanced organic synthesis* Sinteza dirijată a unor terpenoide cu activitate biologică/*Directed synthesis of biologically active terpenoids*	S.02.A.08 S.02.A.09	6		+	+	+	+
Studiul materialelor în soluţie/*Investigation of materials in solution*	F.02.O.10	6	+		+	+	+

Metode de rezonanţă/ *Resonance methods*	F.02.O.11	6			+	+	+
(Proiect de semestru)	S.02.O.12	6					
Cataliza moleculară/ *Molecular catalysis*	F.03.O.13	4	+	+	+	+	
Metode combinate de analiză/*Combined methods of analysis*	F.03.O.14	6		+	+	+	+
Metode electrochimice de cercetare a materialelor/ *Electrochemical methods of investigation of materials* Metode analitice moderne/*Modern analytical methods*	S.03.A.15 S.03.A.16	6			+	+	+
Cataliza cu materiale avansate/ *Catalysis with advanced materials*	F.03.O.17	4	+	+	+	+	

Competenţele specifice obţinute la finalizarea programului de studii sunt:

1. operarea cu noţiuni de structură, stabilitate, reactivitate şi proprietăţi ale materialelor;
2. evidenţierea corelaţiei structură – proprietăţi şi aplicarea ei în sinteza materialelor noi, ce posedă proprietăţile utile necesare;
3. analiza critică a metodelor clasice şi moderne, conceperea şi realizarea unor metode noi de sinteză şi analiză a diferitor materiale anorganice şi organice;
4. selectarea metodelor instrumentale adecvate de caracterizare a materialelor noi obţinute;
5. optimizarea şi modernizarea procedeelor şi tehnicilor existente pentru sinteza şi cercetarea materialelor în funcţie de sarcinile propuse.

NOTĂ EXPLICATIVĂ

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

Asigurarea programului cu personal didactic. Membrii Departamentului Chimie sunt experţi calificaţi în toate domeniile chimiei – de la chimie anorganică, organică, analitică, fizică până la chimie coordinativă care toate se regăsesc în sinteza şi caracterizarea materialelor. La fel, la departament sunt specialişti experimentaţi în metode de caracterizare calitativă şi cantitativă ale diferitor materiale chimice, lucru confirmat de publicaţiile ştiinţifice din revistele prestigioase cu factor de impact ISI.

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

Cunoştinţele, abilităţile şi competenţele asigurate de programul de studii.

Competenţe generale:

1. interpretarea datelor practice obţinute prin aplicarea conceptelor şi teoriilor moderne cunoscute;
2. analiza, sinteza şi comunicarea informaţiilor cu caracter ştiinţific;
3. generarea ideilor noi şi a soluţiilor creative în rezolvarea situaţiilor de problemă;
4. colectarea, evaluarea, interpretarea şi sintetizarea informaţiei şi a datelor pentru rezolvarea problemelor teoretice şi practice noi;
5. executarea în condiţii de autonomie şi independenţă a sarcinilor profesionale.

Competenţe specifice:

1. operarea cu noţiuni de structură, stabilitate, reactivitate şi proprietăţi ale materialelor;
2. evidenţierea corelaţiei structură – proprietăţi şi aplicarea ei în sinteza materialelor noi, ce posedă proprietăţile utile necesare;
3. analiza critică a metodelor clasice şi moderne, conceperea şi realizarea unor metode noi de sinteză şi analiză a diferitor materiale anorganice şi organice;
4. selectarea metodelor instrumentale adecvate de caracterizare a materialelor noi obţinute;
5. optimizarea şi modernizarea procedeelor şi tehnicilor existente pentru sinteza şi cercetarea materialelor în funcţie de sarcinile propuse.

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

Racordarea programului de studii şi a conţinuturilor din Planul de învăţământ la tendinţele internaţionale din domeniu. Programul de studii *Materiale avansate în chimie şi biofarmaceutică* este actualizat permanent în conformitate cu necesităţile pieţei de muncă, fiind racordat la cerinţele prevăzute de *Cadrul European al Calificărilor* şi de *Cadrul Naţional al Calificărilor*. Această racordare presupune respectarea unor standarde unice de predare-învăţare-evaluare, finalităţile de studiu fiind orientate spre obţinerea unor cunoştinţe teoretice, abilităţi practice şi competenţe sociale şi profesionale, necesare în ocupaţiile tipice pentru absolventul nivelului respectiv de studii.

Evaluarea aşteptărilor sectorului economic şi social. Planul de învăţământ elaborat cuprinde discipline menite să asigure pregătirea specialiştilor de o performanţă înaltă în domeniul obţinerii şi caracterizării materialelor performante, care în acelaşi timp ar avea un nivel intelectual înalt care să corespundă necesităţilor sectorului economic şi social. Procesul de studii este organizat astfel încât pregătirea teoretică şi practică să fie cât mai eficientă şi legată de cerinţele pieţii muncii. Prin racordarea planului de studii la cerinţele europene în sfera *Chimiei materialelor şi biofarmaceuticii* se asigură pregătirea specialiştilor în domeniul *050 Ştiinţe chimice* cu un sistem de competenţe dezvoltat, similar celui European.

Consultarea partenerilor în procesul de elaborare a programului de studii constituie un factor important în optimizarea şi actualizarea planului de studii, în vederea asigurării pregătirii specialiştilor de înaltă calificare, care corespund standardelor naţionale şi internaţionale. Consultarea se organizează periodic prin intermediul discuţiilor şi chestionarelor completate de către potenţialii angajatori la finele stagiilor de practică ale studenţilor. La recomandările partenerilor, optimizarea programului este realizată prin introducerea noilor discipline care contribuie la dezvoltarea abilităţilor practice specifice ale studenţilor. Astfel, programul este modernizat şi actualizat permanent în raport cu cerinţele pieţei muncii, în baza consultării beneficiarilor, studenţilor, profesorilor, dar şi prin valorificarea rezultatelor cercetărilor cadrelor didactice antrenate în asigurarea programului.

Relevanţa programului de studii pentru piaţa forţei de muncă. Importanţa programului de master *Materiale avansate în chimie şi biofarmaceutică* este dictată de utilizarea materialelor anorganice, organice sau coordinative în diverse domenii ale societăţii aşa ca: optica (materiale luminiscente, fluorescente), electronica (dispozitive de stocare a informaţiei), cataliza, farmaceutica, medicina (preparate anticancer, antibacteriene, antimicrobiene, antifungice) etc. şi de creşterea în permanenţă a cerinţelor pentru forţa de muncă cu deprinderi cognitive de înalt nivel, induse de schimbările sociale, economice şi tehnologice curente. Pentru a avea succes în societatea cunoaşterii, într-o economie a competiţiei crescânde, masteranzii trebuie să înveţe să gândească şi

să raţionalizeze eficient, să rezolve probleme complexe, să lucreze cu date interdisciplinare şi reprezentări sofisticate, să formuleze judecăţi referitoare la explicarea proceselor şi fenomenelor studiate, să aplice metode contemporane în studiul materialelor avansate, să colaboreze în echipe şi să demonstreze o puternică automotivare.

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

Posibilităţile de angajare a absolvenţilor. Deţinătorii diplomei de master la specialitatea *Materiale avansate în chimie şi biofarmaceutică* pot activa în calitate de chimişti, laboranţi-chimişti, colaboratori ştiinţifici în instituţii de cercetări din ţară şi de peste hotare, experţi în laboratoarele de analiză (criminalistică, biomedicală, farmaceutică etc.) şi de determinare a calităţii produselor (alimentare, alcoolice şi medicamentoase), precum şi în calitate de cadre didactice în instituţiile de învăţământ superior.

Accesul la studii a titularilor de diplome obţinute după finalizarea programului de studii. Absolvenţii programului *Materiale avansate în chimie şi biofarmaceutică* pot fi admişi la ciclul III de studii superioare – studii de doctorat în domeniul chimiei anorganice, organice, analitice, fizice şi bioanorganice atât la şcolile doctorale din ţară, cât şi 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 specalty training, to perform of the master's thesis, as well as to select and and fulfill the specialization at cycle III - doctoral studies.

Teaching staff. The members of the Chemistry Department are higly 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.

Correspondace 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 reqirements of the labor market, being connected to the requirements of the European Qualifications Framework and the National Qualifications Framework. This relationship compliens 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, pharmaceutics 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.