

**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. \_\_\_\_\_  
din/date \_\_\_\_\_

Rector/Rector \_\_\_\_\_

**PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT**  
*STUDY PLAN*  
**pentru ciclul I, studii superioare de licență**

**Nivelul calificării conform ISCED/ CNC - 6**  
*Level of Qualification, ISCED*

**Domeniul general de studiu - 050 Științe chimice**  
*General Field of Study - 050 Chemical sciences*

**Domeniul de formare profesională – 0500 Chimie**  
*Professional Training Field - 0500 Chemistry*

**Specialitatea - 0500.2 Chimie biofarmaceutică**  
*Specialty – 0500.2 Biopharmaceutical Chemistry*

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

**Titlul obținut la finele studiilor - Licențiat în Științe chimice**  
*Title awarded - Bachelor of Educational Sciences*

**Baza admiterii - diploma de bacalaureat, diploma de studii profesionale sau un act echivalent de studii**  
*Access Requirements - Baccalaureate Diploma, Diploma of Professional Studies or an equivalent academic certificate*

**Limba de instruire - română / rusă**  
*Language of Instruction - Romanian / Russian*

**Forma de organizare a învățământului - cu frecvență redusă**  
*Mode of Study – part 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. \_\_\_\_\_  
din/date \_\_\_\_\_

**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. \_\_\_\_\_

*Minute no.*

din/date \_\_\_\_\_

**APROBAT**

*APPROVED by*

**Preşedintele Consiliului Facultăţii de  
Chimie şi Tehnologie Chimică**

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

**Gladchi Viorica, dr., prof. univ./**

*PhD, Associate professor* \_\_\_\_\_

**Proces verbal nr. 4 din 10.04.2024**

*Minutes no.*

**CALENDARUL UNIVERSITAR/ACADEMIC CALENDAR**

Anul de studii	Semestrul I			Semestrul II		
	Sesiunea de recuperare	Sesiunea de reper	Sesiunea de reper/examinare	Sesiunea de recuperare	Sesiunea de examinare	Sesiunea de recuperare
I		Septembrie - Octombrie	Noiembrie- Decembrie	Februarie	Martie	Mai
II	Septembrie	Septembrie - Octombrie	Noiembrie- Decembrie	Februarie	Martie	Mai
III	Septembrie	Septembrie - Octombrie	Noiembrie- Decembrie	Februarie	Martie	Mai
IV	Septembrie	Septembrie - Octombrie	Noiembrie- Decembrie	Ianuarie	Decembrie	Ianuarie - Februarie
				Sesiunea de promovare	Orele de sinteză	Sesiunea de licență
				Aprilie	Mai	Iunie

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

Cod/ Code	Denumirea unității de curs/modulului / Course/ module	Total ore la secția cu frecvență/Total hours for full time programme			Număr de ore pe tipuri de activități la secția FR/ Hours for part-time programme					Forma de eval/ Evaluation	Nr. ECTS / Credits
		Total/ Total	Contact direct/ Direct contact	Studiu individual/ Independent study	Total ore/ Total hours	Curs/ Course	Seminar/ Seminars	Laborator/ Laboratory	Studiu individual/ Independent study		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
<b>ANUL I 1st year</b>											
<b>Semestrul I 1st Semester</b>											
F.01.O.01	Bazele chimiei anorganice/ <i>Basic inorganic chemistry</i>	180	90	90	36	18		18	144	E	6
F.01.O.02	Chimia metalelor/ <i>Chemistry of nonmetals</i>	180	90	90	36	18		18	144	E	6
F.01.O.03	Matematica / <i>Mathematics</i>	150	60	90	22	6	16		128	E	5
G.01.O.04	Limba străină cu aplicații în chimie*/ <i>Foreign language applied in chemistry*</i>	120	45	75	18		18		102	E	4
G.01.O.05	Tehnologii informaționale și de comunicare/ <i>Information and communication technologies</i>	120	45	75	18			18	102	E	4
<b>Total semestrul I Total for the 1st semester</b>		<b>750</b>	<b>345</b>	<b>405</b>	<b>130</b>	<b>42</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>620</b>		<b>25</b>
G.01.O.06	** Tehnici de comunicare în limba română/** <i>Communication technics in Romanian language</i>	120	60	60	120		20		100		4
<b>Semestrul II 2nd semester</b>											
F.02.O.07	Chimie organică I/ <i>Organic chemistry I</i>	150	90	60	30	14		16	120	E	5
F.02.O.08	Chimia metalelor/ <i>Chemistry of metals</i>	150	90	60	36	18		18	114	E	5
F.02.O.09	Chimie bioanorganică/ <i>Bioinorganic chemistry</i>	150	90	60	36	18		18	114	E	5
G.02.O.10	Istoria chimiei/ <i>History of chemistry</i>	120	45	75	18	8	10		102	E	4
U.02.A.11 U.02.A.12 U.02.A.13 U.02.A.14	Filosofie/ <i>Philosophy</i> Sociologie/ <i>Sociology</i> Istoria culturii și civilizației europene/ <i>History of European culture and civilisation</i> Cultura comunicării interpersonale și organizaționale/	120	60	60	18	10	8		102	E	4

U.02.A.15	<i>Culture of interpersonal and organisational communication</i> Instituții juridico-statale din Republica Moldova/ <i>Legal-State Institutions of the Republic of Moldova</i>										
<b>Total semestrul II</b> <i>Total for the 2<sup>nd</sup> semester</i>		<b>690</b>	<b>360</b>	<b>330</b>	<b>138</b>	<b>68</b>	<b>18</b>	<b>52</b>	<b>552</b>		<b>23</b>
G.01.O.16	**Tehnici de comunicare în limba română/ <i>**Communication technics in Romanian language</i>	120	60	60	120		20		100		4
<b>TOTAL ANUL I</b> <i>TOTAL FOR THE 1<sup>st</sup> YEAR</i>		<b>1440</b>	<b>705</b>	<b>735</b>	<b>268</b>	<b>110</b>	<b>52</b>	<b>106</b>	<b>1172</b>		<b>48</b>
<b>ANUL II 2<sup>nd</sup> YEAR</b>											
<b>Semestrul III 3<sup>rd</sup> semester</b>											
F.03.O.17	Chimie organică II/ <i>Organic chemistry II</i>	180	75	105	30	14		16	150	E	6
S.03.O.18	Riscurile și gestionarea reagenților chimici. Operații unitare/ <i>Hazards and manipulations of chemical reagents. Unitary operations.</i>	120	60	60	24	12		12	96	E	4
F.03.O.19	Introducere în chimia analitică/ <i>Introduction in analytical chemistry</i>	150	75	75	30	14		16	120	E	5
F.03.O.20	Bazele termodinamicii și cineticii chimice/ <i>Basic chemical kinetics and thermodynamics</i>	150	75	75	30	14		16	120	E	5
F.03.O.21	Chimia compușilor naturali/ <i>Chemistry of natural compounds</i>	150	75	75	30	14		16	120	E	5
<b>Total semestrul III</b> <i>Total for the III<sup>rd</sup> semester</i>		<b>750</b>	<b>360</b>	<b>390</b>	<b>144</b>	<b>68</b>		<b>76</b>	<b>606</b>		<b>25</b>
<b>Semestrul IV 4<sup>rd</sup> semester</b>											
F.04.O.22	Sinteza organică a compușilor farmaceutici/ <i>Organic synthesis of pharmaceutical compounds</i>	150	75	75	30	14		16	120	E	5
U.04.A.23 U.04.A.24 U.04.A.25 U.04.A.26 U.04.A.27	Politologie / <i>Polytology</i> Antreprenoriat inovativ/ <i>Innovative entrepreneurship</i> Republica Moldova: istorie, politică, societate / <i>Republic of Moldova: History, politics, society</i> Integrare europeană / <i>European integration</i> Etica și estetica/ <i>Etics and Aesthetics</i>	150	60	90	18	10	8		132	E	5
S.04.O.28	Cataliză și catalizatori/ <i>Catalysis and catalysts</i>	120	65	55	26	12		14	94	E	4
F.04.O.29	Toxicologie generală/ <i>General Toxicology</i>	120	52	68	24	12		12	96	E	4
	Practica de inițiere în specialitate/ <i>Practicum</i>	60	0	60					60	E	2
<b>Total semestrul IV</b> <i>Total for the IV<sup>th</sup> semester</i>		<b>600</b>	<b>252</b>	<b>348</b>	<b>98</b>	<b>48</b>		<b>42</b>	<b>502</b>		<b>20</b>
<b>TOTAL ANUL II</b> <i>TOTAL FOR THE 2<sup>nd</sup> YEAR</i>		<b>1350</b>	<b>612</b>	<b>738</b>	<b>242</b>	<b>116</b>	<b>8</b>	<b>118</b>	<b>1108</b>		<b>45</b>
<b>ANUL III 3<sup>rd</sup> YEAR</b>											
<b>Semestrul V 5<sup>th</sup> semester</b>											
S.05.O.30	Farmacognozie / <i>Farmacognosy</i>	150	60	90	22	12		10	128	E	5
S.05.O.31	Biochimie medicală/ <i>Medicinal biochemistry</i>	120	65	55	26	12		14	94	E	4
S.05.O.32	Analiza chimică a produselor biofarmaceutice/ <i>Chemical</i>	150	78	72	30	12		18	120	E	5

	<i>analysis of biopharmaceutical products</i>										
S.05.O.33	Termodinamică aplicată/ <i>Applied thermodynamics</i>	120	65	55	26	12		14	94	E	4
S.05.A.34	Chimie ecologică / <i>Ecological Chemistry</i>	180	60	120	24	12		12	156	E	6
S.05.A.35	Analiza de urme / <i>Trace analysis</i>										
<b>Total semestrul V</b> <i>Total for the V<sup>st</sup> semester</i>		<b>720</b>	<b>328</b>	<b>392</b>	<b>128</b>	<b>60</b>		<b>68</b>	<b>592</b>		<b>24</b>
<b>Semestrul VI 6<sup>th</sup> semester</b>											
S.06.O.36	Investigații bibliografice și redactarea lucrărilor științifice/ <i>Bibliographic investigations and editing of scientific papers</i>	120	39	81	14	6	8		106	E	4
S.06.O.37	Metode fizice de cercetare / <i>Physical methods of investigation</i>	180	90	90	36	18		18	144	E	6
S.06.O.38	Sinteza anorganică a compușilor bioactivi/ <i>Inorganic synthesis of biologically active compounds</i>	180	90	90	36	18		18	144	E	6
S.06.O.39	Sisteme coloidale în procese biologice / <i>Colloidal systems in biologic processes</i>	180	90	90	36	18		18	144	E	6
S.06.O.40	Proiect de cercetare/ <i>Research project</i>	30		30					30	E	1
	Practica de specialitate/ <i>Internship I</i>	120		120					120	E	4
<b>Total semestrul VI</b> <i>Total for the VI<sup>st</sup> semester</i>		<b>810</b>	<b>309</b>	<b>501</b>	<b>122</b>	<b>60</b>		<b>54</b>	<b>688</b>		<b>27</b>
<b>TOTAL ANUL III</b> <i>TOTAL FOR THE 3<sup>rd</sup> YEAR</i>		<b>1530</b>	<b>637</b>	<b>893</b>	<b>250</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>122</b>	<b>1280</b>		<b>51</b>
<b>ANUL IV 4<sup>rd</sup> YEAR</b>											
<b>Semestrul VII 7<sup>st</sup> semester</b>											
S.07.A.41	Prelucrarea statistică a rezultatelor experimentale. Elemente de farmacopee. Standarde GMP / <i>Statistical analysis of experimental data. Basics of pharmacopoeia. GMP standards</i>	120	56	64	20	10		10	100	E	4
S.07.A.42	Validarea metodelor de analiză/ <i>Validation of analysis methods</i>										
S.07.O.43	Metode avansate de analiză în chimia biofarmaceutică/ <i>Advanced analysis methods in biopharmaceutical chemistry</i>	180	90	90	36	18		18	144	E	6
G.07.O.44	Etica și cultura profesională / <i>Professional ethics and culture</i>	60	28	32	10	4	6		50	E	2
S.07.O.45	Aspecte aplicative ale analizei organice în chimia biofarmaceutică/ <i>Applicative aspects of organic analysis in biopharmaceutical chemistry</i>	120	56	64	22	8		14	98	E	4
S.07.O.46	Sinteze anorganice speciale / <i>Special inorganic syntheses</i>	90	56	34	22	8		14	68	E	3
<b>Total semestrul VII</b> <i>Total for the VII<sup>st</sup> semester</i>		<b>570</b>	<b>286</b>	<b>284</b>	<b>110</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>56</b>	<b>460</b>		<b>19</b>
<b>Semestrul VIII 8<sup>st</sup> semester</b>											
	Practica de specialitate/ <i>Internship II</i>	180		180					180	E	6
	Practica de cercetare/ <i>Research internship</i>	180		180					180	Ev	6
	Teza de licență/ <i>Diploma thesis (Bachelor's thesis)</i>	150		150					150		5
<b>Total semestrul VIII</b> <i>Total for the VIII<sup>st</sup> semester</i>		<b>510</b>		<b>510</b>					<b>510</b>		<b>17</b>
<b>TOTAL ANUL IV</b>		<b>1080</b>	<b>286</b>	<b>794</b>	<b>110</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>56</b>	<b>970</b>		<b>36</b>

<i>TOTAL FOR THE 4<sup>th</sup> YEAR</i>										
<b>TOTAL PROGRAM</b> <i>TOTAL FOR THE PROGRAMME</i>	<b>5400</b>	<b>2240</b>	<b>3160</b>	<b>870</b>	<b>394</b>	<b>74</b>	<b>402</b>	<b>4530</b>		<b>180</b>

\* Notă: Limba engleză / Limba franceză / Limba germană / Limba spaniolă/ \* Note: English/ French / German/ Spanish

\*\*Nota: pentru studenții alolingvi/ \*\*Note: for the speakers of other languages

**FORMA DE EVALUARE FINALĂ A PROGRAMULUI DE STUDII**  
*FINAL EVALUATION*

Nr. d/o	Forma de evaluare finală a studiilor <i>Form of final evaluation of the studies</i>	Termene de organizare <i>Period</i>	Număr de credite ECTS/ <i>Number of ECTS Credits</i>
1.	<b>Teza de licență /Diploma thesis (Bachelor's thesis)</b>	Iunie/June	5

**STAGII DE PRACTICĂ**  
*INTERNSHIPS*

Nr./ No.	Tipul stagiului de practică/ <i>Internship</i>	An de studii/ <i>Year</i>	Sem./ Semester	Durată/ Duration		Perioada desfășurării/ <i>Period</i>	Nr. ECTS/ <i>Credits</i>
				Săptămâni/ <i>Weeks</i>	Ore/ <i>Hours</i>		
1.	Practica de inițiere în specialitate/ <i>Practicum</i>	2	IV	2	60	Iunie/June	2
2.	Practica de specialitate/ <i>Internship I</i>	3	VI	4	120	Iunie/June	4
3.	Practica de specialitate/ <i>Internship II</i>	4	VIII	6	180	Noiembrie – decembrie/ <i>November - December</i>	6
4.	Practica de cercetare/ <i>Research internship</i>	4	VIII	4	180	Aprilie – mai/ <i>April - May</i>	6
<b>Total/Total</b>					<b>540</b>		<b>18</b>

**UNITĂȚI DE CURS/MODULE LA LIBERA ALEGERE**  
*COURSE UNITS / FREE CHOICE MODULES*

Cod Code	Denumirea unității de curs/modulului <i>Course/ Module</i>	Număr de ore <i>Number of Hours</i>			Numărul de ore pe tipuri de activități <i>Number of hours by types of activities</i>			Forma de evaluare <i>Assessment</i>	Număr ECTS <i>ECTS Credits</i>
		Total Total	Contact direct <i>Contact Hours</i>	Studiu individual <i>Independent Work</i>	Curs <i>Course</i>	Seminar <i>Seminar</i>	Practice/Laborator <i>Laboratories</i>		
<b>Anul I 1<sup>st</sup> Year</b>									
G.02.LA.47	Limba străină cu aplicații în chimie II/ <i>Foreign language applied in chemistry II</i>	120	45	75	0	45	0	Exam.	4
<b>Anul II 2<sup>nd</sup> Year</b>									
G.03.LA.48	Fiziologie umană/ <i>Human physiology</i>	120	60	60	30	30	0	Exam.	4
G.03.LA.49	Protecția civilă/ <i>Civil protection</i>	60	15	45	15	0	0	Exam.	2
G.04.LA.50	Controlul primar al calității/ <i>Primary quality control</i>	90	45	45	15	30	0	Exam.	3
<b>Anul III 3<sup>rd</sup> Year</b>									
G.05.LA.51	Chimie computațională/ <i>Computational chemistry</i>	120	52	68	26	26	0	Exam.	4
<b>Anul IV 4<sup>th</sup> Year</b>									
G.07.LA.51	Metode de separare/ <i>Methods of separation</i>	150	75	75	30	0	45	Exam.	5

**MINIM-UL CURRICULAR ÎNȚĂL**  
**CURRICULAR PREREQUISITE**

Cod Code	Denumirea unității de curs/modulului Course/ Module	Număr de ore Number of Hours			Numărul de ore pe tipuri de activități Number of hours by types of activities			Forma de evaluare Assessment	Număr ECTS ECTS Credits
		Total Total	Contact direct Contact Hours	Studiu individual Independent Work	Curs Course	Seminar Seminar	Practice/Laborator Laboratories		
F.02.O.07	Chimie organică I/ Organic chemistry I	150	90	60	30	0	60	Exam.	5
F.03.O.17	Chimie organică II/ Organic chemistry II	180	75	105	30	0	45	Exam.	6
F.03.O.21	Chimia compușilor naturali/ Chemistry of natural compounds	150	75	75	30	0	45	Exam.	5
S.04.O.28	Cataliză și catalizatori/ Catalysis and catalysts	120	65	55	26	0	39	Exam.	4
S.06.O.36	Investigații bibliografice și redactarea lucrărilor științifice/ Bibliographic investigations and editing of scientific papers	120	39	81	13	26	0	Exam.	4
S.06.O.37	Metode fizice de cercetare/ Physical methods of investigation	180	90	90	30	0	60	Exam.	6
	<b>TOTAL TOTAL</b>	<b>900</b>	<b>434</b>	<b>466</b>	<b>159</b>	<b>26</b>	<b>249</b>		<b>30</b>

## NOTĂ EXPLICATIVĂ

Programul de studii pregătește cadre de nivelul 6 CNC care dețin calificarea *Licențiat în Științe chimice* și competențe racordate la tendințele profesionale actuale și de perspectivă ale pieței muncii pentru domeniul de formare profesională *0500 Chimie*.

Obiectivul programului este de a forma specialiști în domeniul chimiei biofarmaceutice, capabili să efectueze sinteza dirijată a agenților biofarmaceutici; să evalueze compoziția, structura și proprietățile compușilor biologic activi; să coreleze proprietățile chimice/fizico-chimice/medico-biologice ale compușilor bioactivi cu compoziția și structura acestora; să elaboreze recomandări pentru obținerea substanțelor chimice biologice active cu proprietăți superioare celor existente și toxicitate redusă.

Absolvenții programului de studii *0500.2 Chimie biofarmaceutică* proiectează și realizează cercetări, aplică cunoștințele științifice referitoare la chimia biofarmaceutică pentru a dezvolta cunoștințe și produse biologice active noi, precum și pentru îmbunătățirea calității produselor existente, a procesului de analiză și control al substanțelor biologice active. Atribuțiile de bază ale acestora includ: efectuarea cercetărilor; aplicarea conceptelor, teoriilor, modelelor și metodelor operaționale fundamentale în evaluarea proceselor de sinteză și analiză a agenților biofarmaceutici; efectuarea, ghidarea și monitorizarea experimentelor, testelor și analizelor pentru a investiga compoziția, structura și modificările chimice ale diferitor substanțe biologice active, a relației dintre acestea și activitatea biologică/farmacologică a preparatelor medicamentoase, precum și înaintarea recomandărilor pentru obținerea preparatelor farmaceutice cu activitate biologică preconizată mai înaltă; pregătirea materialelor și utilajelor pentru experimentare; realizarea procedurilor de control al calității produselor chimioterapeutice, altor proceduri pentru producători; desfășurarea programelor de colectare și analiză a probelor și a datelor pentru identificarea și cuantificarea substanțelor; adaptarea metodelor și modelelor standard de sinteză și analiză ale compușilor biologic activi la sarcini profesionale concrete; reproducerea și sintetizarea agenților biofarmaceutici; testarea calității și cantității produselor sintetizate și identificarea domeniilor lor de utilizare; participarea la proiecte interdisciplinare de cercetare, la elaborarea lucrărilor și rapoartelor științifice.

Unitățile de curs din Planul de învățământ au fost identificate pentru a forma competențele profesionale corelate cu clasificatoarele naționale și internaționale ale ocupațiilor.

Consultarea partenerilor în procesul de elaborare a programului de studii a constat în: cooptarea angajatorilor în calitate de membri ai grupului de lucru și de parteneri sociali la elaborarea Standardului de calificare a specialității; discutarea cu angajatorii în timpul vizitelor de documentare a studenților la organizații și întreprinderi; chestionarea reprezentanților bazelor de practică și a studenților în cadrul stagiilor de practică; audierea lecțiilor publice ținute de specialiștii din sectorul real.

În domeniul chimiei biofarmaceutice, Republica Moldova ar putea urmări o serie de tendințe și preocupări de viitor pentru a rămâne competitivă și pentru a contribui la dezvoltarea științei și industriei farmaceutice. Cele mai relevante domenii de activitate de perspectivă sunt:

1. Cercetarea și dezvoltarea medicamentelor inovatoare pentru diverse afecțiuni.
2. Cercetarea și dezvoltarea de medicamente derivate din materia naturală autohtonă.
3. Implementarea de metode analitice avansate pentru controlul calității medicamentelor.
4. Dezvoltarea de procese chimice prietenoase cu mediul înconjurător și utilizarea resurselor locale durabile.
5. Promovarea colaborării între universități, instituții de cercetare și sectorul industrial.

Conform Standardului de calificare absolvenții programului pot practica următoarele ocupații: *chimist analist/chimistă analistă; chimist/chimistă; controlor/controloare produse medicale; referent chimist/referentă chimistă; biochimist/biochimistă*

Accesul la studii a titularilor de diplome obținute după finalizarea programului de studii *0500.2 Chimie biofarmaceutică*: continuarea studiilor la ciclul II, studii superioare de master (nivel 7 CNC); formarea profesională continuă:

- a) programe de perfecționare/specializare;
- b) programe de recalificare profesională conexe specialității formării profesionale inițiale absolvite.

**Competențele generale** asigurate de programul de studii:

CG 1. Interpretarea compoziției, structurii, proprietăților compușilor chimici și a proceselor fizico-chimice cu participarea acestora.

CG 2. Evaluarea rezultatelor experimentale prin analiză statistică și control.

CG 3. Monitorizarea proceselor fizico-chimice.

### **Competențele profesionale** asigurate de programul de studii:

CP 1. Analiza proceselor de sinteză, analiză și caracterizare a compușilor biologic activi și a precursorilor lor.

CP 2. Coordonarea proceselor cu implicarea substanțelor biologic active.

CP 3. Evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor cu implicarea substanțelor cu activitate biologică prestabilită.

CP 4. Utilizarea modelelor de bază din domeniul chimiei biofarmaceutice în designul agenților biofarmaceutici.

CP 5. Analiza comparativă a metodelor și procedeele de caracterizare specifice agenților biofarmaceutici.

CP 6. Evaluarea caracteristicilor agenților biofarmaceutici prin metode și tehnici specifice.

CP 7. Adaptarea metodelor și procedeele fundamentale pentru măsurarea și monitorizarea proprietăților agenților biofarmaceutici cu design prestabilit.

CP 8. Elaborarea rapoartelor de evaluare a calității agenților biofarmaceutici.

### **Lista rezultatelor învățării:**

Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:

1. investiga date teoretice/experimentale referitoare la compoziția, structura, proprietățile compușilor chimici și a proceselor fizico-chimice cu participarea acestora;
2. aplica conexiunile logice cu alte domenii științifice în caracterizarea compușilor chimici și a proceselor fizico-chimice cu participarea lor;
3. interpreta compoziția, structura, proprietățile compușilor chimici și procesele fizico-chimice cu participarea acestora prin prisma teoriilor și legităților chimiei moderne;
4. aplica instrumente științific argumentate în analiza și evaluarea datelor obținute experimental;
5. determina exactitatea, precizia și calitatea rezultatelor experimentale;
6. verifica/corela corespunderea rezultatelor experimentale obținute cu legitățile fundamentale, cu natura și caracteristicile substanțelor/produselor chimice preconizate;
7. prezenta decizii privind întreprinderea măsurilor necesare pentru asigurarea decurgerii proceselor chimice preconizate;
8. analiza procedee și metode fundamentale utilizate pentru sinteza, analiza și caracterizarea compușilor biologic activi tipici și a precursorilor lor;
9. argumenta necesitatea folosirii componentelor specifice în instalațiile experimentale folosite pentru sinteza, analiza și caracterizarea compușilor biologic activi tipici;
10. monitoriza modul de desfășurare a proceselor chimice/biochimice/fizico-chimice cu implicarea substanțelor biologic active;
11. aplica metode fundamentale și specifice în sinteza și caracterizarea substanțelor biologic active;
12. valorifica condițiile optime de realizare a proceselor cu implicarea substanțelor biologic active;
13. interpreta procesele cu implicarea substanțelor cu activitate biologică/farmacologică prestabilită modelând scheme și mecanisme tipologice de reacție;
14. evalua caracteristicile calitative și cantitative ale proceselor cu participarea compușilor bioactivi;
15. elabora rapoarte și note informative privind sinteza și caracterizarea substanțelor cu activitate biologică/farmacologică prestabilită;
16. valorifica date și informații teoretice și/sau experimentale pentru modelarea designului agenților biofarmaceutici cu activitate specifică;
17. adapta și dezvoltă procedee și metode de sinteză eficiente, echipamente și utilaje optime în funcție de activitatea biologică concretă a agentului biofarmaceutic;
18. proiecta recomandări de îmbunătățire a procedeele fundamentale de sinteză și caracterizare a agenților biofarmaceutici cu design prestabilit;
19. analiza metode, instrumente, procedee eficiente, raționale și adecvate utilizate în caracterizarea agenților biofarmaceutici;
20. formula concluzii științific argumentate referitoare la metodele și tehnicile de analiză optime pentru caracterizarea agenților biofarmaceutici tipici;
21. evalua compoziția, structura și proprietățile chimice/fizico-chimice/medico-biologice ale compușilor în baza rezultatelor obținute experimental;
22. corela proprietățile agenților biofarmaceutici cu caracteristicile lor compoziționale și structurale;
23. modela compoziții și structuri specifice în scopul obținerii unor agenți biofarmaceutici cu proprietăți preconizate în funcție de domeniile de utilizare ale acestora;
24. identifica avantajele/dezavantajele/limitele metodelor și instrumentelor fundamentale aplicate în analiza și controlul substanțelor bioactive;

25. adapta metodele, instrumentele și utilajele standard pentru controlul agenților biofarmaceutici cu design prestabilit;
26. aplica metodici standard în analiza chimică, fizică, fizico-chimică și medico-biologică a agenților biofarmaceutici;
27. corela metodicile standard de analiză la particularitățile compușilor biologic activi analizați;
28. perfecta rapoarte/metodici de analiză corespunzător sarcinilor/problemelor specifice, în contexte bine definite, asociate unor agenți biofarmaceutici.

### ***EXPLANATORY NOTE***

The study program prepares specialists of level 6 according to NQC who hold the Bachelor's degree in Chemical Sciences and skills related to the current and perspective professional trends of the labor market for the professional training field 0500 Chemistry.

The objective of the program is to train specialists in the field of biopharmaceutical chemistry, able to carry out the directed synthesis of biopharmaceutical agents; to evaluate the composition, structure and properties of biologically active compounds; to correlate the chemical/physico-chemical/medico-biological properties of bioactive compounds with their composition and structure; to develop recommendations for obtaining biologically active chemical substances with superior properties to the existing ones and with reduced toxicity.

Graduates of the study program 0500.2 Biopharmaceutical Chemistry are able to design and carry out research, apply scientific knowledge related to biopharmaceutical chemistry to develop knowledge and new biologically active products, as well as to improve the quality of existing products, the process of analysis and control of biologically active substances. Their basic duties include: conducting research; the application of concepts, theories, models and fundamental operational methods in the evaluation of the synthesis and analysis processes of biopharmaceutical agents; performing, guiding and monitoring experiments, tests and analyzes to investigate the composition, structure and chemical changes of various biologically active substances, the relationship between them and the biological/pharmacological activity of medicinal preparations, as well as submitting recommendations for obtaining pharmaceutical preparations with expected biological activity taller; preparation of materials and equipment for experimentation; carrying out quality control procedures for chemotherapeutic products, other procedures for manufacturers; carrying out programs for the collection and analysis of samples and data for the identification and quantification of substances; adapting standard methods and models for synthesis and analysis of biologically active compounds to specific professional tasks; reproduction and synthesis of biopharmaceutical agents; testing the quality and quantity of synthesized products and identifying their areas of use; participation in interdisciplinary research projects, in the elaboration of scientific papers and reports.

The course units in the Curriculum have been identified to form professional competencies linked to national and international classifications of occupations.

The consultation of partners in the process of developing the study program consisted of: the co-optation of employers as members of the working group and social partners in the development of the Qualification Standard of the specialty; discussion with employers during student documentation visits to organizations and enterprises; questioning the representatives of the practice bases and the students during the internships; listening to public lectures held by specialists from the real sector.

In the field of biopharmaceutical chemistry, the Republic of Moldova could follow a series of future trends and concerns in order to remain competitive and to contribute to the development of science and the pharmaceutical industry.

**The most relevant areas of prospective activity are:**

1. Research and development of innovative drugs for various conditions.
2. Research and development of medicines derived from native natural matter.
3. Implementation of advanced analytical methods for drug quality control.
4. Development of environmentally friendly chemical processes and sustainable use of local resources.
5. Promoting collaboration between universities, research institutions and the industrial sector.

According to the Qualification Standard, graduates of the program can practice the following occupations: analytical chemist; chemist; controller of medical products; chemical assistant; biochemist

Access to studies for holders of diplomas obtained after completing the study program 0500.2 Biopharmaceutical chemistry: continuation of studies at cycle II, higher master's studies (CNC level 7); continuing professional training:

- a) training/specialization programs;
- b) professional retraining programs related to the specialty of initial professional training completed.

**The general competences provided by the study program are:**

GC 1. Interpretation of the composition, structure, properties of chemical compounds and physico-chemical processes with their participation.

GC 2. Evaluation of experimental results through statistical analysis and control.

GC 3. Monitoring of physical-chemical processes.

**The professional competences provided by the study program are:**

PC 1. Analysis of the processes of synthesis, analysis and characterization of biologically active compounds and their precursors.

PC 2. Coordination of processes involving biologically active substances.

PC 3. Quantitative and qualitative assessment of processes involving substances with predetermined biological activity.

PC 4. The use of basic models in the field of biopharmaceutical chemistry in the design of biopharmaceutical agents.

PC 5. Comparative analysis of specific characterization methods and procedures for biopharmaceutical agents.

PC 6. Evaluation of the characteristics of biopharmaceutical agents by specific methods and techniques.

PC 7. Adaptation of fundamental methods and procedures for measuring and monitoring the properties of biopharmaceutical agents with predetermined design.

PC 8. Elaboration of quality assessment reports of biopharmaceutical agents.

**Learning outcomes:**

The graduate/qualification candidate can:

1. investigate theoretical/experimental data regarding the composition, structure, properties of chemical compounds and physico-chemical processes with their participation;
2. apply logical connections with other scientific fields in the characterization of chemical compounds and physico-chemical processes with their participation;
3. interpret the composition, structure, properties of chemical compounds and the physico-chemical processes with their participation through the prism of the theories and legalities of modern chemistry;
4. apply scientifically proven tools in the analysis and evaluation of experimentally obtained data;
5. determine the accuracy, precision and quality of the experimental results;
6. verify/correlate the correspondence of the obtained experimental results with the fundamental legalities, with the nature and characteristics of the expected chemical substances/products;
7. presents decisions regarding the undertaking of the necessary measures to ensure the course of the expected chemical processes;
8. analysis of fundamental processes and methods used for the synthesis, analysis and characterization of typical biologically active compounds and their precursors;
9. argued the necessity of using specific components in the experimental facilities used for the synthesis, analysis and characterization of typical biologically active compounds;
10. monitor the way chemical/biochemical/physico-chemical processes are carried out involving biologically active substances;
11. apply fundamental and specific methods in the synthesis and characterization of biologically active substances;
12. capitalize on the optimal conditions for carrying out processes involving biologically active substances;
13. interpret processes involving substances with pre-established biological/pharmacological activity by modeling schemes and typological mechanisms of reaction;
14. evaluate the qualitative and quantitative characteristics of the processes with the participation of bioactive compounds;
15. prepare reports and informative notes on the synthesis and characterization of substances with predetermined biological/pharmacological activity;
16. capitalize on theoretical and/or experimental data and information for modeling the design of biopharmaceutical agents with specific activity;
17. adapt and develop effective synthesis processes and methods, optimal equipment and machinery depending on the concrete biological activity of the biopharmaceutical agent;
18. design recommendations for improving the fundamental procedures for the synthesis and characterization of biopharmaceutical agents with a predetermined design;
19. analyze effective, rational and appropriate methods, tools, procedures used in the characterization of biopharmaceutical agents;

20. formulate scientifically reasoned conclusions regarding the optimal analysis methods and techniques for the characterization of typical biopharmaceutical agents;
21. evaluate the composition, structure and chemical/physico-chemical/medico-biological properties of the compounds based on the results obtained experimentally;
22. correlate the properties of biopharmaceutical agents with their compositional and structural characteristics;
23. model specific compositions and structures in order to obtain biopharmaceutical agents with expected properties according to their fields of use;
24. identify the advantages/disadvantages/limitations of the fundamental methods and tools applied in the analysis and control of bioactive substances;
25. adapt the standard methods, instruments and equipment for the control of biopharmaceutical agents with predetermined design;
26. apply standard methods in the chemical, physical, physico-chemical and medico-biological analysis of biopharmaceutical agents;
27. correlate the standard methods of analysis with the particularities of the analyzed biologically active compounds;
28. perfect analysis reports/methodologies corresponding to specific tasks/problems in well-defined contexts, associated with biopharmaceutical agents.

**MATRICEA CORELĂRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII FORMATE ÎN CADRUL PROGRAMULUI CU CELE ALE UNITĂȚILOR DE CURS/MODULELOR**  
**CORRELATION MATRIX OF THE LEARNING OUTCOMES FORMED WITHIN THE PROGRAM WITH THOSE OF THE COURSE UNITS / MODULES**

Denumirea unității de curs/modulului <i>Module/Cours</i>	Codul unității de curs/modulului <i>Code Module/Cours</i>	Nr. credite ECTS <i>Number of ECTS credits</i>	Rezultatele învățării <i>Learning outcomes</i>																											
			RI1	RI2	RI3	RI4	RI5	RI6	RI7	RI8	RI9	RI10	RI11	RI12	RI13	RI14	RI15	RI16	RI17	RI18	RI19	RI20	RI21	RI22	RI23	RI24	RI25	RI26	RI27	RI28
Bazele chimiei anorganice/ <i>Basic inorganic chemistry</i>	F.01.O.01	6	+	+	+	+	+	+																						
Chimia nemetalelor/ <i>Chemistry of nonmetals</i>	F.01.O.02	6	+	+	+			+		+		+	+				+													
Matematica / <i>Mathematics</i>	F.01.O.03	5		+			+																							
Chimie organică I/ <i>Organic chemistry I</i>	F.02.O.07	5	+	+	+	+	+	+			+	+									+			+						
Chimia metalelor/ <i>Chemistry of metals</i>	F.02.O.08	5	+	+	+	+	+	+			+	+																		
Chimie bioanorganică/ <i>Bioinorganic chemistry</i>	F.02.O.09	5	+	+							+		+		+		+													
Chimie organică II/ <i>Organic chemistry II</i>	F.03.O.17	6	+	+	+	+	+	+			+	+			+									+						
Riscurile și gestionarea reagenților chimici. Operații unitare/ <i>Hazards and manipulations of chemical reagents. Unitary operations.</i>	S.03.O.18	4	+	+	+			+	+			+										+		+						
Introducere în chimia analitică/ <i>Introduction in analytical chemistry</i>	F.03.O.19	5		+	+					+						+							+			+				+
Bazele termodinamicii și cineticii chimice/ <i>Basic chemical kinetics and thermodynamics</i>	F.03.O.20	5	+	+	+	+	+	+				+		+		+								+						
Chimia compușilor naturali/ <i>Chemistry of natural compounds</i>	F.03.O.21	5	+	+	+					+	+						+							+			+			+
Sinteza organică a compușilor farmaceutici/ <i>Organic synthesis of pharmaceutical compounds</i>	F.04.O.22	5	+		+					+		+			+			+	+	+					+	+				+
Cataliză și catalizatori/ <i>Catalysis and catalysts</i>	S.04.O.28	4	+	+	+	+		+				+	+	+									+							





