

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

la ședința Consiliului științific USM

COORDINATED by Scientific Council

Proces verbal nr. / minute no 8,

din / date 19.06.2024

Președinte / President: prof. Georgeta STEPANOV

APOBAT

la ședința Senatului USM

APPROVED by SENATE MSU

Proces verbal nr. / minute no 12,

din / date 02.07.24

Rector / Rector: dr. conf. Igor ȘAROV

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

STUDY PLAN

pentru ciclul III, studii superioare de doctorat

Cycle III, Doctor degree

ȘCOALA DOCTORALĂ ȘTIINȚE ALE NATURII

DOCTORAL SCHOOL OF NATURAL SCIENCES

Consortiu: Universitatea Stat din Moldova, Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale,
Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hașdeu” din Cahul
Consortium: Moldova Stat University, Institute for the Development of the Information Society,
Stat University "Bogdan Petriceicu Hajdeu", Cahul

Nivelul de calificare ISCED – 8

Level of Qualification, ISCED – 8

Codul și denumirea- Domeniul fundamental al științei, culturii și tehnicii - 05. Științe ale naturii, matematică și statistică

Code and title Broad field – Fundamental field of science, culture and technique – – 05. Natural Sciences, mathematics and statistics

Codul și denumirea - Domeniul general de studii – 051. Științe biologice

Code and title Narrow field – General field of study – 051. Biological sciences

Codul și denumirea- Domeniul studii de doctorat – 051.1. Științe biologice

Code and title Field of studies in Doctorate – 050.1. Biological sciences

Program de doctorat – Biotehnologie, bionanotehnologie

Doctoral program - Biotechnology, bionanotechnology

Numărul total de credite de studiu – 180

Total Number of Credits -180

Titlul obținut – doctor în științe biologice

Title awarded – PhD in biological science

Baza admiterii – diplomă de studii superioare de master sau un act echivalent de studii

Access Requirements – Diploma of Master's Degree or an equivalent document of studies

Limba de instruire – română

Language of Instruction – Romanian

Forma de organizare a învățământului – cu frecvență redusă

Mode of Study – part-time

ELABORAT:

Consiliul ȘD ȘTIINȚE ALE NATURII

ELABORATE:

Council of DS OF NATURAL SCIENCES

proces verbal nr.5 din 20.03.2024

minute no.5 date 20.03.2024

Directorul ȘD ȘN

Director of the DS of NS

Maria DUCA, prof. univ., dr. hab., acad. /
univ. prof., hab. dr., academician

CALENDARUL UNIVERSITAR 2024/2025
CICLUL III, STUDII DE DOCTORAT
(studii cu frecvență redusă)

Modificat
la ședința Consiliului științific al USM
din 22 martie 2024, proces verbal nr. 6

Anul de studii / Year of study	Activități didactice/ Course Calendar	Sesiuni Examination	Activități de cercetare Research Activities	Evaluarea activităților de cercetare Evaluation of Research Activities	Vacanțe/ Holidays
Anul de studii I/ Year of study I					
PROGRAM DE STUDII SUPERIOARE AVANSATE			PROGRAM DE CERCETARE		
Semestrul I/ Semester I 01.11.2024 - 23.03.2025	01.11.2024-27.12.2024 8 săptămâni (8 weeks)	Bază 20.01.2025-02.02.2025 2 săptămâni (2 weeks) Suplimentară 24.02.2025-02.03.2025 1 săptămână (1 week)	03.02.2025-30.03.2025 8 săptămâni (8 weeks)		28.12.2024-19.01.2025 3 săptămâni (3 weeks)
Semestrul II/ Semester II 03.02.2025 - 31.10.2025	31.03.2025-01.06.2025 8 săptămâni (8 weeks)	Bază 02.06.2025-15.06.2025 2 săptămâni (2 weeks) Suplimentară 23.06.2025-29.06.2025 1 săptămână (1 week)	16.06.2025-30.06.2025 2 săptămâni (2 weeks) 01.09.2024-07.09.2024 22.09.2024-31.10.2024 7 săptămâni (7 weeks)	08.09.2025-21.09.2025 2 săptămâni (2 weeks)	20.04.2025-28.04.2025 1 săptămână (1 week) 01.07.2025-01.09.2025 9 săptămâni (9 weeks)
Anul de studii II/ Year of study II					
01.11.2024 - 31.10.2025	PROGRAM DE CERCETARE			08.09.2025-21.09.2025 2 săptămâni (2 weeks)	28.12.2024-19.01.2025 3 săptămâni (3 weeks) 20.04.2025-28.04.2025 1 săptămână (1 week) 01.07.2025-01.09.2025 9 săptămâni (9 weeks)
Anul de studii III/ Year of study III					
01.11.2024 - 31.10.2025	PROGRAM DE CERCETARE			08.09.2025-21.09.2025 2 săptămâni (2 weeks)	28.12.2024-19.01.2025 3 săptămâni (3 weeks) 20.04.2025-28.04.2025 1 săptămână (1 week) 01.07.2025-01.09.2025 9 săptămâni (9 weeks)
Anul de studii IV/ Year of study IV					
01.11.2024 - 31.10.2025	SUSȚINEREA TEZEI DE DOCTORAT				28.12.2024-19.01.2025 3 săptămâni (3 weeks) 20.04.2025-28.04.2025 1 săptămână (1 week) 01.07.2025-01.09.2025 9 săptămâni (9 weeks)

CONȚINUT

Cod Code	Modulul / disciplina Module/course	Total, ore Total number of hours	Inclusiv		Forma de evaluare Assessment	Credite ECTS Credits
			Contact direct Contact hours	Lucru indivi- dual Indep- ndent study		
ANUL I, YEAR I						
PROGRAM DE STUDII AVANSATE ADVANCED STUDY PROGRAM						
T.01.O.1	Metodologia cercetării științifice <i>Scientific research methodology</i>	180	30	150	examen <i>exam</i>	6
T.01.O.2	Scriere academică și comunicare științifică <i>Academic writing and scientific communication</i>	180	30	150	Examen <i>exam</i>	6
S.01.O.3	Managementul proiectului de doctorat <i>Doctoral project management</i>	180	30	150	Examen <i>exam</i>	6
S.01.O.4	Designul proiectului de doctorat <i>Design of the doctoral project</i>	180		180	Examen <i>exam</i>	6
S.02.O.5	Biotehnologii clasice și moderne <i>Classical and modern biotechnologies</i>	180	10	170	Examen <i>exam</i>	6
S.02.O.6	Biotehnologii de recuperare a elementelor chimice din medii naturale și artificiale <i>Biotechnologies for the recovery of elements from natural and artificial environments</i>	180	10	170	examen <i>exam</i>	6
S.02.O.7	Tehnici de cercetare în biotehnologie <i>Research techniques in biotechnology</i>	180	10	170	Examen <i>exam</i>	6
	Participarea la conferințe științifice (cu comunicare) <i>Participation at scientific conferences (with communication)</i>	180		180	1 comunicare <i>1 communic.</i>	6
	Publicarea articolelor științifice <i>Publication of scientific articles</i>	180		180	1 articol <i>1 article</i>	6
	Susținerea publică a referatului științific nr. 1 <i>Public presentation of the scientific report nr. 1</i>	180		180	admis/respins <i>admit. / reject.</i>	6
	Total credite anul I <i>Total number for the 1st year of study</i>	1800	120	1680		60
ANUL II, Second Year						
PROGRAM DE CERCETARE RESEARCH PROGRAM						
	Cercetarea praxiologică/experimentul <i>praxiological material collection/experiment</i>	300		300	bază de date <i>database</i>	10
	Publicarea articolelor științifice <i>Publication of scientific articles</i>	300		300	1 articol <i>1 article</i>	10
	Participarea la conferințe științifice (cu comunicare) <i>Participation at scientific conferences (with communication)</i>	300		300	2 comunicări, 2 <i>communications</i>	10
	Susținerea publică a referatului științific nr. 2 <i>Public presentation of the scientific report nr. 2</i>	300		300	admis/respins <i>admitted / rej- ted</i>	10
	Total credite anul II <i>Total number for the second year of study</i>	1200		1200		40
ANUL III, Third year						
PROGRAM DE CERCETARE RESEARCH PROGRAM						
	Publicarea articolelor științifice <i>Publication of scientific articles</i>	900		900	3 articole <i>3 articles</i>	30
	Susținerea publică a referatului științific nr. 3 <i>Public presentation of the scientific report nr. 3</i>	300		300	admis/respins <i>admitted / rejected</i>	10
	Total credite anul III <i>Total number for the third year of study</i>	1200		1200		40
ANUL IV, 4th year						
PROGRAM DE CERCETARE RESEARCH PROGRAM						
	Susținerea publică a tezei de doctorat <i>Public defense of the doctoral thesis</i>	1200		1200		40
	Total credite anul IV <i>Total number for the 4th year of study</i>	1200		1200		40
	Total credite pentru patru ani de studii <i>Total credits for four years of study</i>	5400	120	5280		180

NOTĂ EXPLICATIVĂ

1. Descrierea programului de studii. Programul de doctorat *Biotehnologie, bionanotehnologie* este organizat în conformitate cu Codului educației al Republicii Moldova (2014), Regulamentului privind organizarea studiilor superioare de doctorat, ciclul III, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 1007 din 10 decembrie 2014 și al Cartei Universității de Stat din Moldova (2015), Regulamentul Instituțional privind organizarea studiilor superioare de doctorat, ciclul III (aprobat la 26 iunie 2021 și modificat la 23 decembrie 2021), precum și Regulamentul Școlii Doctorale Științe ale Naturii. Pe parcursul programului de studii studentul doctorand va acumula cunoștințe și competențe profesionale avansate în domeniu, având posibilitatea să-și orienteze activitatea de cercetare spre teme prioritare pentru economia națională, dezvoltând abilități avansate de investigare prin sinteză, evaluare, luarea deciziilor și activități practice în soluționarea problemelor specifice domeniului și implementarea în practică a rezultatelor investigațiilor științifice.

Programul de doctorat *.Biotehnologie, bionanotehnologie* este parte componentă a *Științelor naturii* și are atât caracter fundamental cât și aplicativ. Nucleul specialității *biotehnologie, bionanotehnologie* este prezentat de biotehnologia moleculară a celulei, reperle căreia sunt constituite din principiile fundamentale ale fizicii, chimiei fizice, biochimiei, biologiei moleculare și nanobiotehnologiei. Însușirea acestei specialități oferă posibilitatea creării unei viziuni de ansamblu asupra obiectului specific al biotehnologiilor moderne, care integrează cunoștințele în domeniul nanobiotehnologiei ADN-ului, biotehnologiei moleculare și instrumentelor experimental-analitice utile în acest domeniu de cercetare.

2. Cunoștințele, abilitățile și competențele asigurate de programul de studii. Cunoștințele și competențele vor fi dobândite în cadrul unor activități de formare profesională complexe: discipline fundamentale și de specialitate, accentul fiind pus, în special, pe proiectele de cercetare experimentală. Astfel, PÎ prevede 2 componente de bază:

- **Programul de studii avansate** se realizează integral în anul I de doctorat și include studierea disciplinelor, care reprezintă unități de conținut fundamentale, inclusiv *Metodologia cercetării științifice. Scriere academică și comunicare științifică, Managementul proiectului de doctorat* și cursuri de specialitate, cum ar fi: *Biotehnologii clasice și moderne; Biotehnologii de recuperare a elementelor chimice din medii naturale și artificiale; Tehnici de cercetare în biotehnologie*, care vor fi utile și indispensabile în cercetarea propriu-zisă.

- **Programul individual de cercetare științifică** (anii I, II și III (IV)), realizat de către doctoranzii ȘD ȘN, la programul de doctorat *.Biotehnologie, bionanotehnologie* are ca obiectiv final elaborarea unor lucrări de cercetare – abstracte, articole, brevete, etc., iar în final – al tezei de doctorat, caracterizate prin originalitate, interdisciplinaritate și actualitate, care vor contribui la soluționarea unor probleme relevante pentru societate.

În rezultatul realizării Planului de învățământ, doctoranzii vor obține *competențe profesionale specifice domeniului* (cunoștințe avansate interdisciplinare, gestionarea eficientă a informației, evaluarea critică a abordărilor științifice în scopul identificării priorităților de cercetare, conceperea și elaborarea de cercetări științifice originale, care conduc la dezvoltarea cunoașterii științifice și/ sau a metodelor de cercetare în domeniul biotehnologiilor, cunoașterea metodelor și tehnicilor de cercetare avansată, abilități de documentare, elaborare și valorificare a lucrărilor științifice, managementul proiectelor de cercetare, etc) și *competențe specifice* - cunoștințe la cel mai avansat nivel din domeniul biotehnologiilor și cunoștințe interdisciplinare, abilitați pentru evidențierea celor mai importanți factori în adaptarea plantelor; soluționarea problemelor ce țin de protecția plantelor și obținerea scontată a recoltelor, conservării biodiversității vegetale, valorificării resurselor genetice animale și microbiene, etc.

3. Obiectivele programului de studii, inclusiv corespunderea acestora misiunii universității. Programul elaborat corespunde obiectivelor programului strategiei instituționale de dezvoltare, printre care: dezvoltarea și consolidarea calității ofertei educaționale; elaborarea planurilor de învățământ din perspectiva formării competențelor profesionale, a abordărilor interdisciplinare și a problematicii actuale a domeniului de formare profesională; menținerea procesului de formare profesională la nivelul unor standarde de calitate, prin care să asigurăm recunoașterea competitivității studiilor la USM în țară și peste

hotare; modernizarea și promovarea unui management al calității participativ, cu implicarea activă a structurilor la nivel de facultate, institut de cercetare, inclusiv IGFPP și IMB și cu reprezentanții pieței muncii ș.a. Obiectivul final al programul rezidă în realizarea și susținerea publică a tezei de doctorat.

4. Racordarea programului de studii și a conținuturilor din Planul de învățământ la tendințele internaționale din domeniu. Școala Doctorală ȘBGCT, fiind un consorțiu dintre instituțiile de cercetare-inovare și instituțiile superioare de învățământ, sub tutela USM, permite doctoranzilor o colaborare amplă cu cercetătorii acestor organizații. Temele de cercetare pot fi realizate în laboratoare performante, facilitând obținerea unor rezultate noi și contribuind la soluționarea unor probleme societale. Programul va oferi doctoranzilor o pregătire aprofundată în plan teoretic și practico-aplicativ, cu utilizarea celor mai noi metode de cercetare. Elaborarea acestui program se datorează și cercetătorilor din străinătate, care participă cu regularitate în cadrul conferințelor științifice, meselor rotunde, discuțiilor publice, seminarelor etc. și care oferă recomandări privind îmbunătățirea programelor de studii și introducerea disciplinelor care ar crea competențele necesare pentru integrarea absolvenților în piața muncii.

5. Evaluarea așteptărilor sectorului economic și social. Procesul de evaluare și îmbunătățire a programelor de doctorat *.Biotehnologie, bionanotehnologie* este corelat împreună cu angajatorii și reprezentanți ai pieții muncii, instituții publice și private, care atrag atenție asupra necesității angajării specialiștilor pregătiți corespunzător specialității.

6. Consultarea partenerilor în procesul de elaborare a programului de studii (angajatori, profesori, absolvenți, studenți etc.). Elaborarea actualului Plan de învățământ s-a bazat pe cerințele și tendințele actuale ale domeniului de biotehнологii și bionanotehнологii, care se află într-o continuă dezvoltare. La elaborarea acestuia s-a ținut cont de opiniile viitorilor angajatori, inclusiv institutele de cercetare din domeniul tehnologiilor moderne la intersecție cu biologia, fiind tot odată consultate și numeroase planuri de învățământ similare din universitățile din România, Federația rusă, Franța, Spania, etc. La elaborarea acestui program de master și-au adus contribuția colaboratorii IGFPP și IMB cu care au avut loc consultări multiple în cadrul meselor rotunde, discuțiilor publice, seminarelor etc.

7. Relevanța programului de studii pentru piața forței de muncă. Programul va oferi doctoranzilor o pregătire aprofundată, de înalt nivel științific, atât în plan teoretic, cât și în plan practico-aplicativ, cu utilizarea celor mai noi metode de cercetare, raportate la necesitățile pieții muncii. Pregătirea specialiștilor și cercetarea științifică în domeniu, reprezintă, fără îndoială, una dintre direcțiile actuale, cu interes sporit, legat de aspecte teoretico-practice ale problemelor cu care se confruntă omenirea.

8. Posibilitățile de angajare a absolvenților. Realizarea integrală a programului de studii superioare de doctorat, în conformitate cu prezentul Plan de învățământ, prevede conferirea diplomei și titlului de doctor în biologie. Absolvenții acestui program pot fi angajați în instituții publice și private din domeniile biotehnologiilor, biosecurității și securității alimentare, ecologiei, agriculturii, silviculturii, etc., pentru funcțiile de Colaborator științific în învățământ și cercetare, Manager (în instituții de învățământ și cercetare), Specialist principal (biologie - în laboratoare clinice), Lector superior universitar, Conferențiar universitar, Profesor universitar, Șef laborator de cercetări științifice, etc.

EXPLANATORY NOTE

1. Description of the training program. Doctoral program *Biotechnology, bionanotechnology* is organized in accordance with the Education Code of the Republic of Moldova (2014), the Regulation on the organization of higher doctoral studies, cycle III, approved by Government Decision no. 1007 of December 10, 2014 and the Statute of the State University of Moldova (2015), the Institutional Regulation on the organization of higher doctoral education, cycle III (approved on June 26, 2021 and amended on December 23, 2021), etc. During the course of the study program, the doctoral student will accumulate knowledge and advanced professional skills in this field, having the opportunity to direct his research activities to priority topics for the national economy, developing advanced research skills through synthesis, evaluation, decision-making and practical activities, in solving specific problems of the industry and practical implementation of the results of scientific research.

Doctoral program *Biotechnology, bionanotechnology* is an integral part of the natural sciences and is both fundamental and applied. The core of the specialization is biotechnology, bionanotechnology is represented

by molecular biotechnology of the cell, the landmarks of which are the fundamental principles of physics, physical chemistry, biochemistry, molecular biology and nanobiotechnology. The acquisition of this specialty provides an opportunity to create an overview of the specific object of modern biotechnology, which combines knowledge in the field of DNA nanobiotechnology, molecular biotechnology and experimental analytical tools useful in this field of research.

2. Knowledge, skills and competencies provided by the training program. Knowledge and skills will be acquired within the framework of complex professional educational activities: fundamental and specialized disciplines, with emphasis, in particular, on experimental research. Thus, the program includes 2 main components:

- **The advanced training program** is fully completed in the first year of doctoral studies and includes the study of subjects that are fundamental content units, including *Research methodologies, Academic writing and scientific communication, PhD project management* and specialized courses such as: *Classical and modern biotechnologies; Biotechnologies for the extraction of chemical elements from natural and artificial environments; Research methods in the field of biotechnology* that will be useful and indispensable in real research.

- **Individual research program (I, II and III (IV))**, carried out by doctoral students of the Doctoral School in Biological Sciences, has the ultimate goal of developing scientific papers - abstracts, articles, patents, etc. and, finally, doctoral dissertations distinguished by originality, interdisciplinarity and relevance, which will contribute to the solution of some urgent problems for society.

As a result of the implementation of the Study Plan, doctoral students will acquire professional skills specific to this field (advanced interdisciplinary knowledge, effective information management, critical evaluation of scientific approaches in order to identify research priorities, the concept and development of original scientific research that lead to development of scientific knowledge and / or research methods in the field of biotechnology, knowledge of advanced research methods and methods, documentation skills, development and evaluation of scientific papers, management of research projects, etc.) and specific skills-advanced knowledge in the field of biotechnology and interdisciplinary knowledge, the ability to identify the most important factors of plant adaptation; solve problems to protect plants and obtain the expected yield, preserve plant biodiversity, valorize the value of animals and microbial genetic resources etc..

3. The goals of the educational program, including their compliance with the mission of the university. The developed program meets the objectives of the Institutional Development Strategy, including: development and strengthening of the quality of the educational offer; development of curricula from the standpoint of ensuring the formation of professional skills, interdisciplinary approaches and topical problems in the field of professional training; maintaining the process of vocational training at the level of quality standards, thereby ensuring the recognition of the competitiveness of USM training in the country and abroad; modernization and promotion of joint quality management with the active involvement of structures at the level of the faculty, research institute, including IGFPP and IMB, as well as with representatives of the labor market, etc. The ultimate goal of the program is to complete and defend a doctoral dissertation.

4. Relationship of the curriculum and Educational Plan content with international trends in the area.

The Doctoral School in Biological Sciences, a consortium of research institutes and universities administered by the Moldovan State University, allows doctoral students to collaborate extensively with researchers from these institutions. Research topics can be carried out in high-performance laboratories, contributing to new results and solving some social problems. The program will provide doctoral students with in-depth theoretical and applied training, the opportunity to apply the latest research methods. The development of this program is also due to collaboration with the researchers from abroad who regularly participate in scientific conferences, workshops, public discussions, seminars, etc. and which offers recommendations for improving curricula and introducing disciplines that form the skills necessary for the integration of graduates into the labor market.

5. Assessing the expectations of the economic and social sector. The process of evaluating and improving educational programs doctoral *Biotechnology, bionanotechnology* is carried out jointly with employers and

representatives of the labor market, public and private institutions, who pay attention to the need to attract specialists with good professional training.

6. Consulting partners in the process of developing an educational program (employers, teachers, graduates, students, etc.). The development of this curriculum was based on current requirements and trends in the field of biotechnology and bionanotechnology, which are in constant motion. When compiling it, the opinions of future employers were taken into account, including research institutes in the field of modern technologies at the junction with biology. Numerous similar educational plans of the universities of Romania, France, Spain, etc. were also taken into account. Researchers from the Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection and the Institute of Microbiology and Biotechnology, who participated in consultations, workshops, discussions, seminars, took part in the development of this doctoral program.

7. Relevance of the doctoral program for the labor market. The program provides doctoral students with an in-depth high-level scientific training, both theoretical and applied, using the latest research methods related to the needs of the labor market. The training of specialists and scientific research in this area, without a doubt, is one of the topical areas, with an increased interest in the theoretical and practical aspects of the problems facing humanity.

8. Job opportunities for graduates. Full completion of the doctoral program, in accordance with this Educational Plan, provides for the award of a diploma and the title of **Philosophy Doctor of Biological Sciences**. Graduates of this program can be employed in public and private institutions in the field of biotechnology, bio safety and food security, ecology, agriculture, forestry, etc., in accordance with the professional classification approved by Government Decree No. 208/2021 for the positions of Researcher in the field of education and scientific research - 20500, Manager (in educational and scientific institutions) - 23122, Senior specialist (biology - in clinical laboratories) - 24496, Senior lecturer of the university - 22867, Head of research laboratory - 25170, etc.