

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

Consiliul Științific

Scientific Council

Proces verbal nr./Minute no. 5

din / date 29.03.2023

Președinte/ President _____

APROBAT

APPROVED

La ședința **Senatului USM**

MSU Senate

Proces verbal nr./Minute no. ____

din / date _____

Rector/Rector _____

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

STUDY PLAN

pentru ciclul III, studii superioare de doctorat

Cycle III, Doctor degree

ȘCOALA DOCTORALĂ ȘTIINȚE FIZICE, MATEMATICE, ALE INFORMAȘIEI ȘI INGINEREȘTI
DOCTORAL SCHOOL OF PHYSICAL, MATHEMATICAL, INFORMATION AND ENGINEERING SCIENCES

Consortiu: Universitatea de Stat din Moldova, Institutul de Fizică Aplicată, Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii “Dumitru Ghițu”, Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, Universitatea de Stat “Bogdan Petriceicu Hajdeu” din Cahul/

Consortium: Moldova State University, Institute of Applied Physics, Institute of Electronic Engineering and Nanotechnologies "Dumitru Ghițu", Institute for the Development of the Information Society, State University "Bogdan Petriceicu Hajdeu", Cahul

Nivelul de calificare ISCED – 8

Level of Qualification, ISCED - 8

codul și denumirea **Domeniul științific - 1. Științe ale naturii**

Code and title Scientific Field - 1. Natural Sciences

Codul și denumirea **Ramura științifică – 13. Științe fizice**

Code and title Scientific Branch – 13. Physical sciences

Codul și denumirea **Profilul științific – 134. Fizică aplicată**

Code and title Scientific Profile – 134. Applied physics

Codul și denumirea **Specialitatea științifică – 134.03. Fizica nanosistemelor și nanotehnologii**

Code and title Scientific Specialty – 134.03. Physics of nanosystems and nanotechnologies

Numărul total de credite de studiu - 180

Total Number of Credits -180

Titlul obținut – doctor în științe fizice

Title awarded – PhD in Physical sciences

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, rusă, engleză

Language of Instruction - Romanian / Russian /English

Forma de organizare a învățământului – cu frecvență

Mode of Study – full-time

ELABORAT

ELABORATE

CONSILIUL ȘCOLII DOCTORALE

DOCTORAL SCHOOL BOARD

Proces verbal nr./Minute no. 6 din / date 28.03.2023

CALENDARUL UNIVERSITAR 2023/2024

CICLUL III, STUDII DE DOCTORAT

(studii cu frecvență)

Modificat
la ședința Consiliului științific al USM
din 29 martie 2023, proces verbal nr. 5

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 1.11.2023- 24.03.2024	1.11.2023- 24.12.2023 8 săptămâni/ 8 weeks	Bază 15.01.2024- 28.01.2024 2 săptămâni/ 2 weeks Suplimentară 26.02.2024-03.03.2024 1 săptămâni/ 1 week	29.01.2024-24.03.2024 8 săptămâni/ 8 weeks		25.12.2023-14.01.2024 3 săptămâni/ 3 weeks
Semestrul II/ Semester II 05.02.2024- 31.10.2024	25.03.2024- 26.05.2024 8 săptămâni/ 8 weeks	Bază 27.05.2024-09.06.2024 2 săptămâni/ 2 weeks Suplimentară 16.09.2024-22.06.2024 1 săptămână/ 1 week	10.06.2024-30.06.2024 3 săptămâni/ 3 weeks 16.09.2024-31.10.2024 6 săptămâni/ 6 weeks	02.09.2024- 15.09.2024 2 săptămâni/ 2 weeks	05.05.2024-13.05.2024 1 săptămână/ 1 week 01.07.2024-01.09.2024 9 săptămâni/ 9 weeks
Anul de studii II/ Year of study II					
1.11.2023- 31.10.2024	PROGRAM DE CERCETARE			02.09.2024- 15.09.2024 2 săptămâni/ 2 weeks	25.12.2023-14.01.2024 3 săptămâni/ 3 weeks 05.05.2024-13.05.2024 1 săptămână/ 1 week 01.07.2024-01.09.2024 9 săptămâni/ 9 weeks
Anul de studii III/ Year of study III					
1.11.2023- 31.10.2024	PROGRAM DE CERCETARE SUSȚINEREA TEZEI DE DOCTORAT				25.12.2023-14.01.2024 3 săptămâni/ 3 weeks 05.05.2024-13.05.2024 1 săptămână/ 1 week 01.07.2024-01.09.2024 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/ Independ ent study		
ANUL I						
PROGRAM DE STUDII SUPERIOARE AVANSATE						
T.01.O.1	Metodologia cercetării științifice / <i>The methodology of scientific research</i>	180	30	150	examen	6
T.01.O.2	Scriere academică și comunicare științifică/ <i>Academic writing and scientific communication</i>	180	30	150	examen	6
S.01.O.3	Managementul proiectului de doctorat/ <i>Doctoral project management</i>	180	30	150	examen	6
S.01.O.4	Designul proiectului de doctorat/ <i>PhD project design</i>	180		180	examen	6
S.02.O.5	Fenomene/teorii și tendințe contemporane în domeniul fizicii aplicate <i>Contemporary phenomena / theories and trends in the field of applied physics</i>	180	10	170	examen	6
S.02.O.6	Metode și instrumente de cercetare științifică în domeniul fizicii aplicate <i>Methods and tools of scientific research in the field of applied physics</i>	180	10	170	examen	6
S.02.O.7	Studiul istoriografic și bibliografic în domeniul de cercetare/ <i>Historiographic and bibliographic study in the field of research</i>	180	10	170	examen	6
Participarea la conferințe științifice (cu comunicare)/ Participation in scientific conferences (with a communication)		120		120	1 comunicare /1 communication	4
Publicarea articolelor științifice/ Publication of scientific articles		150		150	1 articol	5
Susținerea publică a referatului științific nr. 1/ Public defence of the scientific report no. 1		270		270	admis/respins <i>admitted/ rejected</i>	9
Total credite anul I/ Total credits in the 1st year		1800	120	1680		60
ANUL II						
PROGRAM DE CERCETARE						
Cercetarea praxiologică/experimentul <i>Praxiological research / experiment</i>		300		300	raport /report	10
Participarea la conferințe științifice (cu comunicare)/ Participation in scientific conferences (with communication)		300		300	2 comunicări / 2 communica- tions	10
Publicarea articolelor științifice/ Publication of scientific articles		300		300	1 articole/ 1 articles	10
Susținerea publică a referatului științific nr. 2/ Public defence of the scientific report no. 2		300		300	admis/respins <i>admitted / rejected</i>	10
Total credite anul II/ Total credits in the 2nd year		1200		1200		40
ANUL III						
PROGRAM DE CERCETARE						
Publicarea articolelor științifice/ Publication of		900		900	3 articole/	30

scientific articles				3 articles	
Susținerea publică a referatului științific nr. 3/ Public defence of the scientific report no. 3	300		300	admis/respins <i>admitted / rejected</i>	10
Total credite anul III/ Total credits in the 3d year	1200		1200		40
ANUL IV					
PROGRAM DE CERCETARE					
Susținerea publică a tezei de doctorat/ Public defense of the doctoral thesis	1200		1200		40
Total credite anul IV/ Total credits in the 4th year	1200		1200		40
Total credite pentru 4 ani de studii/ Total credits for 4 years	5400	120	5280		180

NOTĂ INFORMATIVĂ

Cercetarea și inovarea sunt determinante pentru o dezvoltare stabilă a societății și oferă soluții pentru depășirea provocărilor cu care aceasta se confruntă. Gradul de dezvoltare al acestor domenii influențează direct competitivitatea economică a țării, și ca rezultat, nivelul de rezistență al populației la consecințele schimbărilor prin care trece societatea. Fizica - studiul materiei, energiei și interacțiunilor lor joacă un rol cheie în progresul umanității. Educația și cercetarea în domeniul fizicii generează cunoștințe fundamentale necesare pentru progresul tehnologic prezent și viitor.

Fizica contribuie la perceperea noastră asupra altor discipline, ce vizează pământul, științele agricole, chimice, biologice și ale mediului, astrofizica și cosmologia - subiecte de importanță substanțială pentru toate popoarele lumii. Fizica contribuie la îmbunătățirea calitatea vieții, oferind cunoștințele de bază necesare dezvoltării de noi instrumente și tehnici pentru aplicații medicale (tomografia computerizată, imagistica prin rezonanță magnetică, tomografia cu emisie de pozitroni, imagistica cu ultrasunete și chirurgia cu laser etc.) Astfel, fizica este o parte esențială a sistemului educațional și a unei societăți avansate

.Aceste imperative argumentează necesitatea pregătirii specialiștilor de calificare înaltă, la nivel de doctorat, în cadrul programului dat.

Obiectivele programului. Planul de învățământ prevede pregătirea și formarea specialiștilor la profilul științific 134. Fizică aplicată. Instruirea se axează pe cultivarea competențelor necesare, exercitării profesiunilor specifice științelor exacte, capabili de a se integra în activități conform necesităților societății contemporane. Programul de studiu presupune pregătirea specialiștilor prin intermediul formării deprinderilor și a experienței necesare, ce asigură posibilități de desfășurare a activităților științifice, pedagogice, precum și a managementului în domeniul dat la nivel avansat.

Referințe privind continuitatea academică. Studiile superioare la ciclul III doctorat corespund nivelului 8 ISCED, fiind o continuare a studiilor superioare ciclului I, Licență, și ciclul II, Masterat.

Condițiile de admitere. La admiterea pentru ciclul III de studii superioare pot participa candidații deținători ai diplomei de studii superioare de master sau ai unui act de studii echivalent.

Concepția formării specialistului și argumentarea gradului de solicitare a specialității pe piața muncii. Programul de doctorat este organizat în conformitate cu Codul Educației al Republicii Moldova nr. 152 din 17 iulie 2014, cu modificările operate ulterior, Regulamentul privind organizarea studiilor superioare de doctorat, ciclul III, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 1007 din 10 decembrie 2014, PLAN-CADRU pentru studii superioare (ciclul III – Doctorat), aprobat prin Ordinul Ministrului Educației nr. 1036 din 28 septembrie 2020, Carta universitară USM, Regulamentul instituțional de organizare și funcționare a programelor de studii de doctorat al USM, Regulamentul Școlii Doctorale de Științe Fizice, Matematice, ale Informației și Inginerești.

Pe parcursul programului de doctorat care este de 3 ani (cu posibilitatea de prelungire cu 1-2 ani de gratie), sub îndrumarea conducătorilor de doctorat și a 3 membri ai comisiei de îndrumare, doctorandul va acumula cunoștințe și competențe profesionale avansate în domeniu, având

posibilitatea să-și orienteze activitatea de cercetare științifică spre teme actuale specifice. Este vorba despre abilități avansate, necesare în activitatea de cercetare, didactică și profesională.

În vederea formării acestor competențe, planul de învățământ cuprinde două componente:

I. *Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate* (anul I), care are la bază *curricula* stabilită de școala doctorală.

II. *Programul individual de cercetare științifică* (anii II-III), care începe după aprobarea proiectului de cercetare științifică de către comisia de îndrumare, în care este prezentată tema și metodologia de cercetare pentru realizarea tezei de doctorat. Acesta are ca obiectiv final realizarea unei lucrări de cercetare relevante, caracterizate prin originalitate, identificare de soluții, dar și de noi direcții de cercetare.

Studiile superioare de doctorat finalizează cu prezentarea și susținerea tezei de doctorat pentru care studentul doctorand va obține 40 credite.

Pentru a obține diploma de studii universitare de doctorat, ciclul III, este necesară realizarea integrală a programului (180 credite): promovarea probelor de evaluare, care include examenele prevăzute de planul de studii, realizarea cercetărilor științifice și publicarea rezultatelor cercetării, precum și susținerea tezei de doctorat cu calificativul, cel puțin, *bine*.

Absolvenții programelor de doctorat pot fi angajați conform clasificatorului ocupațional Aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.208/2021. La conceperea și structurarea programului s-a ținut cont de propunerile experților în domeniu, din țară și de peste hotare, de opiniile și de așteptările viitorilor angajatori. Aceste condiții au permis orientarea formării specialiștilor în domeniul matematicii spre necesitățile reale ale pieței muncii atât din țară, cât și peste hotarele ei. O particularitate fundamentală a societății contemporane o constituie dezvoltarea permanentă, inovativă, a ei. Pregătirea specialiștilor în cadrul programului dat presupune în primul rând formarea specialistului cu un profil larg, ce este implicat atât în activitate științifică, cât și în cea pedagogică.

Corespunderea programului de doctorat strategiei instituționale și naționale de dezvoltare științifică. Studiile superioare de doctorat în cadrul Școlii Doctorale de Științe Fizice, Matematică, ale Informației și Inginerești sunt organizate în conformitate cu prioritățile naționale reflectate în documentele de importanță națională prin strategii și obiective care vizează direct activitatea de cercetare, inovare și transfer tehnologic, după cum urmează:

- Strategia Națională de Dezvoltare „[Moldova-2030](#)”, unde Obiectivul nr.4 „Garantarea educației de calitate pentru toți și promovarea oportunităților de învățare pe parcursul întregii vieți” vizează AXA nr.7: Cercetare științifică – parte componentă a sistemului de învățământ și factor de dezvoltare, inovare și transfer tehnologic, dar și de constituire a unei societăți bazate pe cunoaștere.

- Proiectul Strategiei de dezvoltare a educației pentru anii 2021-2030 „[Educația 2030](#)”, Obiectivul strategic nr.8: Cercetarea științifică *versus* sursa inovațiilor și a schimbărilor în educație reflectă necesitatea dezvoltării sistemului de cercetări științifice din perspectiva integrării învățământului, cercetării și pieței muncii asigurând până în anul 2030 acoperirea cu cercetări științifice cu cel puțin 50% a problemelor prioritare.

- [Programul național în domeniile cercetării și inovării pentru anii 2020-2023](#) (Aprobate prin Hotărârea Guvernului nr.381/2019) care și-a prezentat drept scop creșterea eficienței sistemului național de cercetare și inovare și asigurarea condițiilor optime pentru generarea de noi cunoștințe obținute în baza cercetărilor fundamentale și aplicative și implementarea acestora în vederea sporirii competitivității economiei naționale și a nivelului general de bunăstare, conține 5 obiective generale divizate în obiective specifice și acțiuni.

Politicele naționale și realizarea acestora prin programul de doctorat sunt vizate și de [Strategia de Dezvoltare a Universității de Stat din Moldova](#) (2021-2026), care are ca misiune formarea cadrelor de înaltă calificare pentru economia națională, capabile să activeze în condițiile, în schimbare ale vieții și economiei de piață cât și organizarea și desfășurarea de cercetări științifice fundamentale și

aplicative, orientate spre soluționarea problemelor actuale socio-economice și realizarea transferului tehnologic al rezultatelor cercetării științifice universitare.

Finalitățile programului. Acumularea cunoștințelor la cel mai avansat nivel în domeniul specialității urmate, formarea unor abilități și tehnici avansate profesionale de specialitate, inclusiv abilitatea de sinteză și evaluare, necesară pentru rezolvarea problemelor critice de cercetare și/sau inovație, demonstrarea unui nivel ridicat de autoritate, inovație, autonomie, de integritate științifică și profesională și a unui angajament susținut pentru dezvoltarea de noi idei sau procese eficiente la locul de muncă ori de studiu, inclusiv cercetarea.

INFORMATIVE NOTE

Research and innovation are decisive for a stable development of society and provide solutions for overcoming the challenges it faces. The degree of development of these fields directly influences the economic competitiveness of the country, and as a result, the level of resistance of the population to the consequences of the changes that society is going through. Physics - the study of matter, energy and their interactions plays a key role in the progress of humanity. Education and research in the field of physics generates fundamental knowledge necessary for present and future technological progress.

Physics contributes to our understanding of other disciplines, including the earth, agricultural, chemical, biological and environmental sciences, astrophysics and cosmology - subjects of substantial importance to all peoples of the world. Physics contributes to improving the quality of life by providing the basic knowledge needed to develop new tools and techniques for medical applications (computed tomography, magnetic resonance imaging, positron emission tomography, ultrasound imaging and laser surgery, etc.) Thus, physics is an essential part of the educational system and an advanced society. These imperatives argue for the need to train highly qualified specialists, at the doctoral level, within the given program.

Program objectives. The study plan provides for the preparation and training of specialists in the scientific profile 134. Applied physics. The training is focused on the cultivation of the necessary skills, required by specific professions corresponding to the area of exact sciences, able to integrate into activities according to the needs of contemporary society. The study program involves the training of specialists through the formation of the necessary skills and experience, which ensures the possibility of carrying out scientific, pedagogical and management activities in the given field at an advanced level.

Academic Continuity References. Higher studies at the third doctoral cycle correspond to ISCED level 8, being a continuation of the higher studies at the first cycle, Bachelor, and the second cycle, Master.

Admission conditions. Candidates holding a master's degree, or an equivalent degree, can participate in admission at the third cycle of higher studies.

The concept of training specialists and the argumentation of the level of request on the labor market. The doctoral program is organized in accordance with the Education Code of the Republic of Moldova no. 152 of July 17, 2014, with subsequent amendments, the Regulation on the organization of higher doctoral studies, cycle III, approved by Government Decision no. 1007 at December 10, 2014, FRAMEWORK PLAN for higher studies (cycle III – Doctorate), approved by Order of the Minister of Education no. 1036 of September 28, 2020, Moldova State University (MSU) Carta, Institutional Regulation for the organization and operation of MSU doctoral study programs, Regulation of the Doctoral School of Physical, Mathematical, Information and Engineering Sciences.

During the doctoral program, which is 3 years (with the possibility of extension by 1-2 years of gratitude), under the guidance of the doctoral supervisors and 3 members of the guidance committee, the doctoral student will accumulate knowledge and advanced professional skills in the field, having

the possibility to direct his scientific research activity towards specific current topics. It is about advanced skills, necessary in research, didactic and professional activity.

In order to train these skills, the education plan includes two components:

I. The training program based on advanced university studies (first year), which is based on the curriculum established by the doctoral school.

II. The individual scientific research program (years II-III), which begins after the approval of the scientific research project by the guidance committee, in which the title and research methodology for the elaboration of the doctoral thesis are presented. It has as its final objective the elaboration of a relevant research work, characterized by originality, identification of solutions, and by new research directions.

Higher doctoral studies conclude with the presentation and defense of the doctoral thesis for which the doctoral student will obtain 40 credits.

In order to obtain the degree of doctoral university studies, cycle III, it is necessary to complete the entire program (180 credits): passing the evaluation tests, which includes the exams provided by the study plan, carrying out scientific research and publishing the research results, as well as defending the doctoral thesis with the qualification, at least, good.

Graduates of doctoral programs can be employed according to the occupational classification Approved by Government Decision no. 208/2021. When designing and structuring the program, the proposals of experts in the field, from the country and abroad, the opinions and expectations of future employers were considered. These conditions allowed the training of mathematics specialists to be oriented towards the real needs of the labor market both in the country and abroad. A fundamental particularity of contemporary society is its permanent, innovative development. A priority for the given program is the training of specialists with a broad profile, who are involved in both scientific and pedagogical activities.

Correspondence of the doctoral program to the institutional and national strategy of scientific development. Higher doctoral studies within the Doctoral School of Physical, Mathematical, Information and Engineering Sciences are organized in accordance with national priorities reflected in documents of national importance through strategies and objectives aimed at research, innovation and technological transfer activity, namely:

- The National Development Strategy "Moldova-2030" where the Objective no. 4 "Guarantee quality education for all and promote lifelong learning opportunities" aims at AXA no. 7: Scientific research - a component of the education system and a factor of development, innovation and technological transfer, but also of establishing a society based on knowledge.

- The project of the Education Development Strategy for 2021-2030 "Education 2030", Strategic Objective no. 8: Scientific research versus the source of innovations and changes in education reflects the need to develop the scientific research system from the perspective of integrating education, research and the labor market ensuring by the year 2030, coverage of at least 50% of priority issues with scientific research.

- The national program in the fields of research and innovation for 2020-2023 (Approved by Government Decision no. 381/2019) whose goal was to increase the efficiency of the national research and innovation system and ensure optimal conditions for the generation of new knowledge obtained within fundamental and applied research, and their implementation in order to increase the competitiveness of the national economy and the general level of well-being, contains 5 general objectives divided into specific objectives and actions.

National policy and its realization through the doctoral program are also targeted by the Development Strategy of the State University of Moldova (2021-2026), whose mission is to train highly qualified personnel for the national economy, able to operate in the changing conditions of life and the market economy, as well as the organization and conduct of fundamental and applied scientific research, oriented towards the solution of current socio-economic problems and the realization of the technological transfer of the results of university scientific research.

Purposes of the program. The accumulation of knowledge at the most advanced level in the field of the specialty pursued, the formation of advanced professional skills and techniques, including the ability to synthesize and evaluate, necessary for solving critical research and/or innovation problems, demonstrating a high level of authority, innovation, autonomy, scientific and professional integrity and a sustained commitment to the development of new ideas or effective processes at work or study, including research.