

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII
ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII
MOLDOVA
MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE AND
RESEARCH OF THE REPUBLIC OF
MOLDOVA

COORDONAT:
COORDINATED

„21” 03 2019 2019

Nr. de înregistrare a planului de
învățământ

Registration no. of the plan of studies

USM-01-1842



UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA
MOLDOVA STATE UNIVERSITY

APROBAT:

APPROVED:

SENAȚUL USM din 17 ianuarie 2019

MSU SENATE from 17 January 2019

Proces verbal nr. 6

Minutes no. _____



Facultatea de FIZICĂ și INGINERIE
Faculty of PHYSICS and ENGINEERING

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
PROGRAMME OF STUDY

Nivelul calificării conform ISCED – 7
Level of Classification according to ISCED – 7

Domeniul general de studiu – 053 Științe fizice
General Field of Study – 053 Physical sciences

Program de master – Fizica și ingineria semiconductorilor (MS)
Master Programme – Semiconductor Physics and Engineering (SM)

Numărul total de credite de studiu – 120
Total Number of Credits – 120

Titlul obținut – Master în Științe fizice
Conferred Title – Master of Physical Sciences

Baza admiterii – diplomă de studii superioare de licență sau un act echivalent de studii
Admission Based on – Bachelor Diploma or another equivalent document of studies

Limba de instruire – română
Language of Instruction – Romanian

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

CHIȘINĂU, 2019

Alac

M. V. —

Responsabil de program:
Responsible for the program:

Departamentul Fizica Aplicată și Informatica
Department of Applied Physics and Informatics

Șef Departament

Head of the department

Vatavu Sergiu, dr., conf.univ. / PhD, Associate professor

din/from 20.12.2018

Aprobat:

Approved:

Consiliul facultății de Fizică și Inginerie
Council of the Faculty of Physics and Engineering

în / from 26.12.2018

Decan
Dean

Nicorici Valentina, dr., conf. univ./ PhD, Associate professor



Calendarul universitar/ graficul procesului de studii
University calendar/ Training Processing Graphic

Anul de studii Year of study	Activități didactice Educational activities		Sesiuni de examene Exam sessions		Stagii de practică Internships	Vacanțe Vacation		
	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II		Iarnă Winter	Primăvară Spring	Vară Summer
I	11.09-23.12 (15 săptămâni) (15 weeks)	29.01-19.05 (15 săptămâni) (15 weeks)	15.01-29.01 (3 săptămâni) (3 weeks)	21.05-15.06 (3 săptămâni) (3 weeks)		24.12-14.01 (3 weeks)	Paște (1 săptămână) Easter (1 week)	29.06-31.08 (10 săptămâni) (10 weeks)
II	11.09-20.11 (15 săptămâni) (15 weeks)	(15 săptămâni) (15 weeks)	15.01-29.01 (3 săptămâni) (3 weeks)	04.06-29.06 (4 săptămâni)* (4 weeks)*	20.11-23.12 Practica de specialitate Specialty Practicum (5 săptămâni) (5 weeks)	24.12-14.01 (3 weeks)	Paște (1 săptămână) Easter (1 week)	

NOTĂ: * susținerea tezei de master/ master thesis defense

PLANUL DE ÎNVĂȚĂMÂNT PE ANI DE STUDIU
STUDY PLAN FOR YEARS OF STUDY

Cod Code	Modulul / disciplina Module / course	Total ore			Numărul de ore pe tipuri de activități			Forma de evaluare Evaluation form	Număr de credite Number of credits
		Total Total hours	Contact direct Direct contact	Studiu individual Individual study	Curs Course	Seminar Seminars	Laborator Laboratories		
ANUL I / THE 1ST YEAR									
Semestrul II / The 1st semester									
S01O101	Tehnologii de preparare a materialelor avansate / Technologies for the preparation of advanced materials	150	45	105	2	1		Ex	5
S01A102	Modul: Proprietățile corpului solid (1. Teoria corpului solid. 2. Luminescența) Module: Properties of solid state (1. Theory of solid state 2. Luminescence)	300	75	225	4	1		Ex	10
S01A103	Fenomene de neechilibru / Non-equilibrium Phenomena								
F01O004	Criogenia și supraconductibilitatea Cryogenics and superconductivity	150	45	105	2	1		Ex	5
F01O005	Spintronica Spintronics	300	75	225	3	2		Ex	10
Total		900	240	660	11	5	0		30
Semestrul III / The 2nd semester									
S02A106	Fizica semiconducătorilor neordonati Physics of unordered semiconductors								
S02A107	Tehnologii de preparare a materialelor avansate II Technologies for the preparation of advanced materials II	150	45	105	2	1		Ex	5
F02O008	Bazele electronicii cuantice și ale opticii neliniare / Basics of quantum electronics and nonlinear optics	150	45	105	1	2		Ex	5
S02O009	Metode de caracterizare ale materialelor și structurilor avansate Methods of characterization of advanced materials and structures	150	45	105	1	2		Ex	5
F02O010	Modelarea proceselor fizice în materiale și dispozitive Modeling physical processes in materials and devices	150	45	105	1	2		Ex	5

F02O011	Probleme actuale în microelectronică / <i>Actual problems in microelectronics</i>	300	60	240	2	2		Ex	10
Total		900	240	660	-7	9			30
TOTAL ANUL I/ TOTAL PER 1ST YEAR		1800	480	1320	18	14	0		60
ANUL II/ SECOND YEAR									
Semestrul III/ The 3rd semester									
S03O112	Nanomateriale și nanotehnologii <i>Nanomaterials and nanotechnologies</i>	150	40	110	2	2		Ex	5
S03A113 S03A114	Conversia fotovoltaică a energiei solare <i>Photovoltaic conversion of solar energy</i> Fizica plasmei <i>Physics of plasma</i>	150	40	110	2	2		Ex	5
F03O015	Lasere și fonică / <i>Lasers and photonics</i>	300	80	220	4	4		Ex	10
	Practica de specialitate <i>Specialty Practicum</i>	300		300				Ex	10
Total Sem. III/ Total per 3rd semester		900	160	740	8	8			30
Semestrul IV/ The 4th semester									
	Teza de master / <i>Master Thesis</i>	900		900				Ex	30
TOTAL ANUL II/ TOTAL PER 2ND YEAR		1800	160	1640	8	8			60
TOTAL		3600	640	2960	350	290			120

Stagiile de practică
Internships

Nr. d/o	Stagiile de practică <i>Internships</i>	Sem. semestru	Nr. săpt. No. of weeks	Perioada <i>Period</i>	Număr de credite <i>No. of credits</i>
1.	Practica de specialitate <i>Specialty Practicum</i>	III	5	noiembrie-decembrie <i>November-December</i>	10

Discipline la liberă alegere
Courses on free choice

Cod <i>Code</i>	Modulul / disciplina <i>Module/ course</i>	Total ore <i>Total hours</i>			Număr de ore pe tipuri de activități <i>No. of hours according to the type of activities</i>		Forma de evaluare <i>Form of evaluation</i>	Număr de credite <i>No. of credits</i>
		Total <i>Total</i>	Contact direct <i>Direct contact</i>	Studiu individual <i>Individual study</i>	Curs <i>Course</i>	Seminar		
1	Pedagogia și Psihologia învățământului universitar <i>Pedagogy and Psychology of University Education</i>	90	30	60	2		Ex	3
2	Didactica universitară <i>University Didactics</i>	60	20	40	2		Ex	2
Total		150	50	100				5

**Prerechizit pentru programele de masterat
ale domeniului general de studiu "Științe fizice"**

Prerequisites for master programs in the general domain of study "Physical sciences"

Cod	Modulul / disciplina <i>Module/ course</i>	Total ore <i>Total hours</i>			Număr de ore pe tipuri de activități <i>No. of hours according to the type of activities</i>			Forma de evaluare <i>Form of evaluation</i>	Număr de credite <i>No. of credits</i>
		Total	Contact direct <i>Direct contact</i>	Studiu indivi Dual <i>Individu al study</i>	Curs <i>Course</i>	Seminar <i>Seminar</i>	Laborator <i>Laboratories</i>		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
F01O003	Fizica generală I: Mecanica <i>General Physics I: Mechanics</i>	180	90	90	2	2	2	ex	6
F01O004	Modul: Matematica superioară I (1. Algebra și geometria analitică. 2. BCVT) <i>Module: Higher Mathematics I (1. Algebra and Analytic geometry 2. Basis of vectorial and tensorial calculation)</i>	180	90	90	3	3		ex	6
F02O011	Fizica generală III: Electricitate și magnetism / <i>General Physics III: Electricity and Magnetism</i>	180	90	90	2	2	2	ex	6
S03O020	Modul: Fizica teoretică (1. Mecanica teoretică. 2. Met. fizicii matematice) <i>Module: Theoretical Physics (1. Theoretical Mechanics 2 Methods of mathematical physics)</i>	180	90	90	4	2		ex	6
S05O138	Termodinamica și fizica statistică <i>Thermodynamics and statistical physics</i>	180	90	90	3	3		ex	6
Total		900	450	450	14	12	4		30

NOTA EXPLICATIVĂ

Misiunea: Științele fizice sunt în permanentă dezvoltare și joacă un rol important în progresul tehnologic mondial, formând noi paradigme ale cunoașterii, dezvoltând noi metode și instrumente de investigații, propunând tehnologii moderne pentru economia și societatea bazată pe cunoaștere. Fizica este o știință indispensabilă pentru desfășurarea cercetărilor biologice, chimice, ea stînd la baza dezvoltării tehnologiilor. Un rol deosebit Fizica îl are în dezvoltarea nanotehnologiilor, care constituie baza dezvoltării ascendente a societății moderne.

Obiectivele programului: Planul de învățământ prevede pregătirea și formarea specialiștilor în domeniul fizicii semiconductorilor, prin cultivarea competențelor necesare exercitării profesiunilor specifice științelor exacte, capabili de a se integra în activitate conform necesităților economiei naționale.

Finalitățile de studiu ale programului: Specialiștii formați la programul *Fizica și ingineria semiconductorilor* sunt solicitați pe piața muncii de instituțiile de învățământ la nivel universitar și preuniversitar, în laboratoarele de cercetare în instituții/ organizații care au colaborări internaționale.

Ocupațiile tipice pentru absolvenții programului: În cadrul științelor exacte, *Fizica semiconductorilor*, este definită ca știință a materiei și energiei și a modurilor lor de interacțiune, ocupând un loc distinct în paleta științelor naturii, condiționat de mai multe aspecte unice. Aprofundarea cunoștințelor în domeniul științelor exacte este esențială pentru încadrarea cu succes în relațiile economico-sociale în care s-a angajat Republica Moldova. La conceperea și structurarea programului s-a ținut cont de propunerile experților în domeniu, de opiniile și de așteptările viitorilor angajatori. Aceste condiții au permis orientarea formării specialiștilor în domeniul științelor exacte spre necesitățile reale ale pieții muncii atât din țară, cât și peste hotarele ei.

Ocupațiile tipice pentru absolvenții programului: Specialiștii formați la programul *Fizica și ingineria semiconductorilor* pot activa în instituțiile de învățământ preuniversitar și universitar, în laboratoarele de cercetare ale instituțiilor/ organizațiilor din țară, cât și peste hotarele ei.

Posibilitățile de formare ulterioară: Formarea specialiștilor la programul *Fizica și ingineria semiconductorilor* preconizează următoarele finalități:

1. Cunoașterea, selectarea și aplicarea metodelor de autoinstruire în domeniul fizicii semiconducătorilor și domeniilor aferente;
2. Identificarea direcțiilor principale de dezvoltare a fizicii și ingineriei semiconducătorilor;
3. Elaborarea și aplicarea strategiilor, diverselor forme și tehnici de evaluare a activității de cercetare în domeniul fizicii și ingineriei semiconducătorilor;
4. Aplicarea cunoștințelor acumulate la modelarea matematică și computațională a proceselor fizice;
5. Elaborarea dispozitivelor electronice noi în baza circuitelor integrate;
6. Evaluarea, interpretarea, sinteza informației și a datelor fizice pentru rezolvarea problemelor ingineresti;
7. Prezentarea rezultatelor măsurărilor proprietăților electrofizice a semiconducătorilor și argumentarea justificată în baza teoriei corpului solid;
8. Utilizarea principiilor de transformare a energiei solare în energie electrică în baza celulelor solare.

EXPLANATORY NOTE

Program Mission: *Physical sciences are constantly developing and play an important role in global technological progress forming new paradigms of knowledge, developing new methods and investigative tools, proposing modern technologies for the knowledge-based economy and society. Physics is an indispensable science for carrying out biological, chemical research, underpinning the development of technologies. Physics has a particular role in the development of nanotechnologies, which are the basis for the upward development of modern society.*

Program objectives: *The plan of study provides for the training of specialists in the field of Semiconductor Physics, by cultivating the necessary skills for pursuing domain-specific professions and for involvement in activities according the needs of national economy.*

Program Outcomes: *The specialists trained in the framework of the program Semiconductor Physics and Engineering are required on the labour market by university-level and pre-university-level educational institutions, as well as by research laboratories in institutions/ organizations that carry out international collaborations.*

Typical activities of program graduates: *Semiconductor Physics is defined, within exact sciences, as the science of matter and energy and their modes of interaction. Due to several unique aspects, it has a peculiar place in the variety of natural sciences. The deepening of the knowledge in the field of exact sciences is essential for the successful engagement in the economic and social relations in which the Republic of Moldova has committed itself. The design and structure of the program took into account the proposals of experts in the field, the opinions and expectations of future employers. Thus, the training of specialists in the field of science is oriented towards the real needs of the labor market both in the country and abroad.*

Typical activities of program graduates: *The specialists trained in the framework of the program Semiconductor Physics and Engineering are required on the labour market by university-level and pre-university-level educational institutions, as well as by research laboratories in institutions/ organizations that carry out international collaborations.*

Continuing Education Opportunities: *The training of specialists in the Physics and Semiconductor Engineering program has the following objectives:*

1. *Knowledge, selection and application of self-training methods in the field of semiconductor physics and related fields;*
2. *Identifying the main directions of development of semiconductor physics and engineering;*
3. *Development and application of strategies, various forms and techniques for evaluation of research activity in the field of semiconductor physics and engineering;*
4. *Applying accumulated knowledge to mathematical and computational modeling of physical processes;*
5. *Elaboration of new electronic devices based on integrated circuits;*
6. *Evaluation, interpretation, synthesis of information and physical data to solve engineering problems;*
7. *Presentation of measurement results of electro-physical properties of semiconductors and reasoned argumentation based on solid body theory;*
8. *Using the principles of transforming solar energy into electrical energy based on solar cells.*

