

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

UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA
MOLDOVA STATE UNIVERSITY

APROBAT: _____

APPROVED

COORDONAT: _____

COORDINATED

„21” 03. 2019

Nr. de înregistrare a planului de

învățământ. 454-01

Registration no. of the plan of study

SENATUL UȘM din 11 ianuarie 2019

MSU SENATE from _____ 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 teoretică (MS)

Master Programme – Theoretical Physics (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

Forma de organizare a învățământului – cu frecvență

Mode of Study – full-time

Limba de instruire – română

Language of Instruction – Romanian

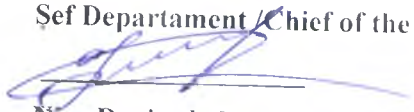
CHIȘINĂU, 2019

454

M. V. -

Responsabil de program:
Responsible for the program:

Theoretical Physics Department „Iu.Perlin”
Şef Departament / Chief of the Department



Nica Denis, dr.hab., prof. univ. / Dr. Habil.,
Professor

din /from 18.12.2018

Aprobat:

Approved:

Consiliul Facultății de Fizică și Inginerie

Physics and Engineering Faculty Board

Din/from 26.12.2018

FACULTATEA DE

FIZICĂ ȘI

INGINERIE

Decan
Dean



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

CALENDARUL UNIVERSITAR/GRAFICUL PROCESULUI DE INSTRUIRE

UNIVERSITY CALENDAR / TRAINING PROCESSING GRAPHIC

Anul de studii <i>Year of study</i>	Activități didactice <i>Educational activities</i>		Sesiuni de examene <i>Exam sessions</i>		Stagii de practică <i>Internships</i>	Vacanțe <i>Vacation</i>		
	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II		Iarnă <i>Winter</i>	Primăvară <i>Spring</i>	Vară <i>Summer</i>
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 săptămâni) (3 weeks)	Paște (1 săptămână) (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 (5 săptămâni) (5 weeks)	24.12-14.01 (3 săptămâni) (3 weeks)	Paște (1 săptămână) (1 week)	

NOTĂ: * susținerea tezei de master

CONȚINUTUL PLANULUI DE ÎNVĂȚĂMÂNT

THE CONTENT OF THE STUDY PLAN

Cod <i>Code</i>	Modulul / disciplina <i>Module / course</i>	Total ore <i>Total hours</i>	Inclusiv <i>Including</i>		Numărul de ore pe săptămână <i>Number of hours per week</i>			Forma de evaluare <i>Evaluation form</i>	Număr de credite <i>Number of credits</i>
			Contact direct <i>Direct contact</i>	Lucru individual <i>Individual work</i>	Curs <i>Course</i>	Seminar <i>Seminars</i>	Laborator <i>Laboratories</i>		
ANUL I / YEAR the 1st									
Semestrul I / The 1st semester									
S01O101	Fizica și modelarea proceselor electronice și fononice <i>Physics and modeling of electronic and phononic processes</i>	150	45	105	2	1		Ex	5
S01A102 S01A103	Modul: Proprietățile corpului solid (1. Teoria corpului solid 2. Fenomene de neechilibru, Luminescența) <i>Module: Properties of solid bodies (1. Theory of solid body 2. Non-equilibrium Phenomena. Luminescence)</i>	300	75	225	4	1		Ex	10
F01O004	Mecanica cuantică a sistemelor compozite <i>Quantum Mechanics of Composite Systems</i>	150	45	105	2	1		Ex	5
F01O005	Analiza spectrală <i>Spectral analysis</i>	300	75	225	3		2	Ex	10
Total semestrul I / Totally per the 1st semester		900	240	660	11	3	2		30
Semestrul II / The 2nd semester									
S02A106 S02A107	Fizica semiconducătorilor neordonată <i>Physics of unordered semiconductors</i> Analiza numerică și modelarea proceselor fizice <i>Numerical analysis and modeling of physical processes</i>	150	45	105	2	1		Ex	5
F02O008	Modul: Opto- și microelectronica (1. Bazele electronicii cuantice și opticii neliniare 2. Probleme actuale în microelectronica) <i>Module: Opto- and microelectronics (1. Basics of quantum electronics and nonlinear optics 2. Current problems in microelectronics)</i>	300	90	210	2	4		Ex	10
F02O009	Metode de caracterizare ale materialelor și structurilor avansate	150	45	105	1	2		Ex	5

	<i>Methods of characterization of advanced materials and structures</i>								
F02O010	Electrodinamica mediilor continui <i>Electrodynamics of continuous media</i>	300	60	240	2	2		Ex	10
Total semestrul II/ Totally per the 2nd semester		900	240	660	7	9			30
TOTAL ANUL I/ TOTALLY per the 1st YEAR		1800	480	1320	18	12	2		60
ANUL II/ The 2nd YEAR									
Semestrul III/ The 3rd semester									
S03O111	Nanomateriale și nanotehnologii <i>Nanomaterials and nanotechnologies</i>	150	40	110	2	2		Ex	5
S03A112 S03A113	Conversia fotovoltaică a energiei solare. <i>Photovoltaic conversion of solar energy</i> Conversia termoelectrică a energiei solare <i>Thermoelectric conversion of solar energy</i>	150	40	110	2	1	1	Ex	5
F03O014	Modul : Termodinamica și statistica Module: (1.Termodinamica sistemelor compuse. 2.Teoria statistico-cuantică a câmpurilor) Module: <i>Thermodynamics and statistics (1. Thermodynamics of composite systems 2. Statistical Quantum Theory of Fields)</i>	300	80	220	4	4		Ex	10
	Practica de specialitate <i>Specialty Practicum</i>	300		300				Ex	10
Total semestrul III Totally per the 3rd semester		900	160	740	8	7	1		30
Semestrul IV/ The 4th semester									
Teza de master/ Master thesis		900		900				Ex	30
Total semestrul IV/ Totally per the 4th semester		900		900					30
TOTAL ANUL II/ TOTALLY PER the 2nd YEAR		1800	160	1640	8	7	1		60
TOTAL program/ TOTALLY per program		3600	640	2960	350	250	40		120

STAGIILE DE PRACTICĂ/ INTERNSHIPS

Nr. d/o	Stagiile de practică <i>Internships</i>	Sem.	Săptămâni <i>Weeks</i>	Ore <i>Hours</i>	Perioada <i>Period</i>
1.	Practica de specialitate/ <i>Specialty Practicum</i>	III	5	300	noiembrie-decembrie <i>november-december</i>
Total/ Totally				300	

FORMA DE EVALUARE FINALĂ A PROGRAMULUI DE STUDII/ FINAL EVALUATION FORM OF THE PROGRAM OF STUDIES

Nr. d/o	Examenul de master <i>Master exam</i>	Perioada <i>Period</i>	Număr de credite <i>Number of credits</i>
1.	Susținerea tezei de master <i>Presentation of the master thesis</i>	Iunie <i>June</i>	30

DISCIPLINE LA LIBERA ALEGERE/ COURSES ON FREE CHOICE

Nr. d/o	Denumirea disciplinei <i>The course title</i>	Total ore <i>Total hours</i>	Anul <i>Year</i>	Sem.	Ore/săptămână <i>Hours/week</i>			Evaluarea <i>Evaluation</i>	Credite <i>Credits</i>
					C	S	L		
1	Pedagogia și Psihologia învățămîntului universitar <i>Pedagogy and Psychology of University Education</i>	90	I	30	60	2		E	3
2	Didactica universitară <i>University Didactics</i>	60	II	20	40	2		E	2
Total/ Totally		150		50	100	4			5

**MINIMUM CURRICULAR / PRERECHIZIT PENTRU PROGRAMUL DE MASTER
THE CURRICULUM MINIMUM/PRECAPACITIES FOR MASTER PROGRAM**

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 individual <i>Individual 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, formînd noi paradigme ale cunoașterii, dezvoltînd noi metode și instrumente de investigații, propunînd 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: În cadrul științelor exacte, *Fizica*, este definită ca știință a materiei și energiei, și a modurilor lor de interacțiune, ocupînd 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. Planul de învățămînt prevede pregătirea și formarea specialiștilor în domeniul fizicii, 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 teoretică* sunt solicitați pe piața muncii de instituțiile de învățămînt la nivel universitar și preuniversitar, în laboratoarele de cercetare în instituții/ organizații care au colaborări internaționale.

Ocupațiile tipice pentru absolvenții programului: Specialiștii formați la programul *Fizica teoretică* pot activa în instituțiile de învățămînt 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 teoretică* preconizează următoarele finalități:

1. *Cunoașterea, selectarea și aplicarea metodelor de autoinstruire în domeniul fizicii teoretice și domeniilor aferente;*
2. *Identificarea direcțiilor principale de dezvoltare a fizicii teoretice;*
3. *Elaborarea și aplicarea strategiilor, diverselor forme și tehnici de evaluare a activității de cercetare în domeniul fizicii teoretice;*
4. *Aplicarea cunoștințelor acumulate la modelarea matematică și computațională a proceselor fizice;*
5. *Elaborarea dispozitivelor electronice noi în baza circuitelor integrate;*
6. *Evaluarea, interpretarea și sinteza informației și a datelor fizice pentru rezolvarea problemelor teoretice și practice noi;*
7. *Prezentarea rezultatelor măsurărilor proprietăților electrofizice a semiconducătorilor și argumentarea justificată în baza teoriilor 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: *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.*

Program Outcomes: *The specialists trained in the framework of the program Theoretical Physics 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 Theoretical Physics 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 Theoretical Physics 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 electrophysical 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 cell.*

Matricea corelării finalităților de studii
The matrix of correlation of study finalities

Unități de conținut <i>Units</i>	Cod. <i>Code</i>	Nr. credite <i>Number of credits</i> ECTS	Finalități de studii / Competențe specifice <i>Study finalities/Specific competences</i>							
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Mecanica cuantică a sistemelor compozite/ <i>Quantum Mechanics of Composite Systems</i>	F	5	+	+		+		+	+	
Electrodinamica mediilor continui/ <i>Electrodynamics of continuous media</i>	F	10	+	+			+			
Analiza spectrală / <i>Spectral analysis</i>	F	10			+					+
Modul: Opto- și microelectronica (1. Bazele electronicii cuantice și opticii neliniare 2. Probleme actuale în microelectronică) <i>Module: Opto- and microelectronics</i> <i>(1. Basics of quantum electronics and nonlinear optics</i> <i>2. Current problems in microelectronics</i>	F	10	+	+	+	+	+	+	+	+
Metode de caracterizare ale materialelor și structurilor avansate/ <i>Methods of characterization of advanced materials and structures</i>	F	5	+	+		+	+			
Modul : Termodinamica și statistica (1.Termodinamica sistemelor compuse. 2.Teoria statistico-cuantică a câmpurilor) <i>Module: Thermodynamics and statistics</i> <i>(1. Thermodynamics of composite systems</i> <i>2. Statistical Quantum Theory of Fields)</i>	F	10	+	+	+	+	+	+	+	+
Fizica și modelarea proceselor electronice și fononice <i>Physics and modeling of electronic and phononic processes</i>	S	5	+		+	+	+		+	
Modul: Proprietățile corpului solid (1. Teoria corpului solid 2. Fenomene de neechilibru, Luminescența) <i>Module: Properties of solid bodies (1.Theory of solid body 2. Non-equilibrium Phenomena, Luminescence)</i>	S	10	+	+	+	+	+	+	+	+
Fizica semiconducătorilor neordonată/ <i>Physics of unordered semiconductors</i>	S	5	+	+	+	+		+	+	
Analiza numerică și modelarea proceselor fizice <i>Numerical analysis and modeling of physical processes</i>	S	5	+		+	+	+		+	
Nanomateriale și nanotehnologii/ <i>Nanomaterials and nanotechnologies</i>	S	5	+		+	+	+		+	
Conversia fotovoltaică a energiei solare / <i>Photovoltaic conversion of solar energy</i>	S	5	+		+	+		+		+
Conversia termoelectrică a energiei solare <i>Thermoelectric conversion of solar energy</i>	S	5	+		+	+		+		+