

## PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT valabil începând din anul universitar 2026-2027

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI CLUJ-NAPOCA  
FACULTATEA DE FIZICĂ

Domeniul: **FIZICĂ**

Programul de studii: **FIZICĂ COMPUTAȚIONALĂ / COMPUTATIONAL PHYSICS**

Limba de predare: **ENGLEZĂ**

Titlul absolventului: **master**

Durata studiilor: **4 semestre**

Forma de învățământ: **cu frecvență**

Tipul programului de master: **de cercetare**

### I. CERINȚE PENTRU OBTINEREA DIPLOMEI DE MASTER

**120 de credite din care:**

**109** de credite la disciplinele obligatorii;

**11** credite la disciplinele opționale;

Și

**10** de credite la examenul de susținere a disertației

Pentru a ocupa posturi didactice în învățământul liceal, postliceal și universitar, absolvenții trebuie să posede Certificat de absolvire a Programului de studii psihopedagogice, Nivelul II, a Departamentului pentru pregătirea personalului didactic. Disciplinelor Departamentului li se repartizează 30 de credite (+ 5 credite aferente examenului de absolvire)

### II. DESFĂȘURAREA STUDIILOR (în număr de săptămâni)

	Activități didactice		Sesiune de examene			L.P comasate	Stagii de practică	Vacanță		
	Sem I	Sem II	I	V	R			iarna	prim	vara
<b>Anul I</b>	14	14	3	3	2	0	0	3	1	12
<b>Anul II</b>	14	12	3	2	1	0	15	3	1	1

RECTOR,  
Prof. univ. dr. Daniel-Ovidiu DAVID

DECAN,  
Prof. univ. dr. Daniel-Aurelian ANDREICA

DIRECTOR DE DEPARTAMENT,  
Conf. univ. dr. Ferenc JÁRAI-SZABÓ

### III. NUMĂRUL ORELOR PE SĂPTĂMÂNĂ

	Semestrul I	Semestrul II
<b>Anul I</b>	18	18
<b>Anul II</b>	25	24

### IV. EXAMENUL DE DISERTAȚIE

Perioada iunie-iulie (1 săptămână)

Proba: Prezentarea și susținerea lucrării de disertație - 10 credite

### V. MODUL DE ALEGERE A DISCIPLINELOR OPȚIONALE

Sem. 2: Se alege o disciplină (1) din pachetul opțional 1 (FMX3204)

Sem. 4: Se alege o disciplină (2) din pachetul opțional 2 (FMX3405)

În contul a cel mult 3 discipline opționale, studentul are dreptul să aleagă 3 discipline de la alte specializări ale facultăților din Universitatea Babeș-Bolyai, respectând condiționările din planurile de învățământ ale respectivelor specializări.

### VI. UNIVERSITĂȚI DE REFERINȚĂ DIN TOP 500:

University of Oxford, (UK)  
Grenoble Alpes University (FR)  
Technical University Munich (GE)  
Karlsruhe Institute of Technology (GE)  
Autonomous University of Madrid (SP)

2026-2027

## VII. TABELUL DISCIPLINELOR

ANUL I, SEMESTRUL 1												
COD	DENUMIREA DISCIPLINELOR	Credite ECTS	Ore fizice săptămânale			Ore alocate studiului			Forme de evaluare			Felul disciplinei
			C	S	LP	F	I	T	E	C	VP	
FME1108	Simetrii și structuri în fizica solidului / Symmetries and structures in solid state physics	4	1	1	0	2	5	7	E			DF
FME2102	Complemente de fizica atomului și moleculei / Advanced Atomic and Molecular Physics	6	2	1	0	3	8	11	E			DF
FME1109	Fizica materiei condensate și fizica statistică avansată / Advanced condensed matter and statistical physics	6	2	1	0	3	8	11	E			DF
FME0105b	Metodologia elaborării lucrărilor științifice. Etică și integritate academică / Methodology for Scientific Writing. Academic Ethics and Integrity	3	2	1	0	3	2	5	E			DC
FME2105	Complemente de spectroscopie moleculară / Advanced Molecular Spectroscopy	5	2	1	0	3	6	9	E			DF
FME3207	Rezolvare de probleme prin limbaje de programare de nivel înalt/Problem solving with high level programming languages	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>

ANUL I, SEMESTRUL 2												
COD	DENUMIREA DISCIPLINELOR	Credite ECTS	Ore fizice săptămânale			Ore alocate studiului			Forme de evaluare			Felul disciplinei
			C	S	LP	F	I	T	E	C	VP	
FME3204	Aplicarea metodelor de programare orientată obiect în fizică / Object-Oriented Programming Applied to Physics	6	2	0	1	3	8	11	E			DS
FME3210	Simulări Multiphysics / Multiphysics Simulations	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME3208	Informatică Cuantică / Quantum Computing	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME3209	Analiza și reprezentare de date / Data Analysis and visualization	6	0	0	3	3	8	11		C		DS
FMX3204	Curs Optional 1 / Elective Course 1	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>37</b>	<b>55</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

ANUL II, SEMESTRUL 3												
COD	DENUMIREA DISCIPLINELOR	Credite ECTS	Ore fizice săptămânale			Ore alocate studiului			Forme de evaluare			Felul disciplinei
			C	S	LP	F	I	T	E	C	VP	
FME3304	Practică cercetare / Research Traineeship	30	0	0	25	25	29	54			VP	DS
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

ANUL II, SEMESTRUL 4												
COD	DENUMIREA DISCIPLINELOR	Credite ECTS	Ore fizice săptămânale			Ore alocate studiului			Forme de evaluare			Felul disciplinei
			C	S	LP	F	I	T	E	C	VP	
FME3401	Calculare numerice în fizica atomică / Numerical Computations in Atomic Physics	5	2	0	2	4	6	10	E			DS
FME3402	Metode de simulări stohastice în fizica statistică cu aplicații interdisciplinare / Methods of Stochastic Simulations in Statistical Physics. Interdisciplinary Applications	5	3	0	2	5	5	10	E			DS
FME3405	Sisteme de comunicații pentru hardware incorporat / Communication Systems for Embedded Hardware	5	2	0	1	3	7	10	E			DS
FME3205	Sisteme complexe și rețele / Complex Systems and Networks	5	2	0	1	3	7	10	E			DS
FMX3405	Curs opțional 2 / Elective Course 2	5	2	0	2	4	6	10	E			DS
FME3407	Elaborarea lucrării de disertație / Dissertation Thesis Writing	5	0	0	5	5	5	10			VP	DS
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

DISCIPLINE OPȚIONALE (DOP)												
COD	DENUMIREA DISCIPLINELOR	Credite ECTS	Ore fizice săptămânale			Ore alocate studiului			Forme de evaluare			Felul disciplinei
			C	S	LP	F	I	T	E	C	VP	
<b>FMX3204</b>	<b>PACHET OPȚIONAL 1 (An I, Semestrul 2)</b>											
FME3404	Calculul proprietatilor moleculare / Computation of Molecular Properties	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME1404	Nanostructuri si aplicatii / Nanostructures and Applications	6	2	1	1	4	7	11	E			DS
<b>FMX3405</b>	<b>PACHET OPȚIONAL 2 (An II, Semestrul 4)</b>											
FME3206	Procesarea digitală a semnalelor / Digital Signal Processing	5	2	0	2	4	6	10	E			DS
FME1401	Fizica straturilor subțiri / Thin Film Physics	5	2	1	0	3	7	10	E			DS
FME3201	Simularea spectrelor / Spectra Simulation	5	2	0	2	4	6	10	E			DS
<b>TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE</b>		<b>11</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI</b>			<b>52</b>	<b>0</b>	<b>52</b>	<b>104</b>	<b>170</b>	<b>274</b>				
			<b>104</b>			<b>274</b>						
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE</b>			<b>11,11%</b>									
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE</b>			<b>9,11%</b>									

<b>DISCIPLINE FACULTATIVE (DFA I)</b>												
<b>COD</b>	<b>DENUMIREA DISCIPLINELOR</b>	<b>Credite ECTS</b>	<b>Ore fizice săptămânale</b>			<b>Ore alocate studiului</b>			<b>Forme de evaluare</b>			<b>Felul disciplinei</b>
			<b>C</b>	<b>S</b>	<b>LP</b>	<b>F</b>	<b>I</b>	<b>T</b>	<b>E</b>	<b>C</b>	<b>VP</b>	
<b>An I, Semestrul 1</b>												
FMX0101	Orice curs de la o altă specializare MASTER a Facultății de Fizică / Course from an other MASTER specialization of the Faculty of Physics	4	2	1	1	4	3	7			VP	DC
<b>An I, Semestrul 2</b>												
FMX0201	Orice curs de la o altă specializare MASTER a Facultății de Fizică / Course from an other MASTER specialization of the Faculty of Physics	4	2	1	1	4	3	7			VP	DC
<b>An II, Semestrul 3</b>												
FMX0301	Orice curs de la o altă specializare MASTER a Facultății de Fizică / Course from an other MASTER specialization of the Faculty of	4	2	1	1	4	3	7			VP	DC
<b>An II, Semestrul 4</b>												
FMX0301	Orice curs de la o altă specializare MASTER a Facultății de Fizică / Course from an other MASTER specialization of the Faculty of	4	2	1	1	4	4	8			VP	DC
<b>TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI</b>			<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>57</b>	<b>117</b>				
			<b>60</b>			<b>117</b>						
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE</b>			<b>22,22%</b>									
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE</b>			<b>5,25%</b>									

<b>DISCIPLINE FACULTATIVE TRANSVERSALE (DFA II)</b>												
COD	DENUMIREA DISCIPLINELOR	Credite ECTS	Ore fizice săptămânale			Ore alocate studiului			Forme de evaluare			Felul disciplinei
			C	S	LP	F	I	T	E	C	VP	
<b>Semestrul 1 / Semestrul 2 / Semestrul 3 / Semestrul 4</b>												
FAU000X	Fundamente de antreprenoriat / Fundamentals of Entrepreneurship	3	2	0	0	2	3	5			VP	DC
FEU000X	Fundamente de educație umanistă (Teoria argumentării) / Fundamentals of humanities (Argumentation theory)	3	2	0	0	2	3	5			VP	DC
<b>TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI</b>			<b>56</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>56</b>	<b>84</b>	<b>140</b>				
			<b>56</b>			<b>140</b>						
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE</b>			<b>11,11%</b>									
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE</b>			<b>4,90%</b>									

Un student poate alege o disciplină facultativă transversală o singură dată pe parcursul unui ciclu de studii, în oricare din semestrele în care aceasta este predată. Atunci când studentul introduce o disciplină facultativă transversală în Contractul Anual de Studii, litera X din codul disciplinei va fi înlocuită cu numărul semestrului în care disciplina este studiată (1 sau 2).

<b>TOTALURI DISCIPLINE FACULTATIVE (DFA I + DFA II)</b>												
	Credite ECTS	Ore fizice săptămânale			Ore alocate studiului			Forme de evaluare			Total discipline	
		C	S	LP	F	I	T	E	C	VP		
<b>TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
<b>TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI</b>		<b>86</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>116</b>	<b>141</b>	<b>257</b>					
		<b>116</b>			<b>257</b>							
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE</b>		<b>33,33%</b>										
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE</b>		<b>10,16%</b>										

## ANEXA 1 - STRUCTURA PLANULUI DE ÎNVĂȚĂMÎNT PE TIPURI DE DISCIPLINE

DISCIPLINE FUNDAMENTALE (DF)												
COD	DENUMIREA DISCIPLINELOR	Credite ECTS	Ore fizice săptămânale			Ore alocate studiului			Forme de evaluare			Felul disciplinei
			C	S	LP	F	I	T	E	C	VP	
<b>Semestrele 1 - 3 (14 săptămâni)</b>												
FME1108	Simetrii și structuri în fizica solidului / Symmetries and structures in solid state physics	4	1	1	0	2	5	7	E			DF
FME2102	Complemente de fizica atomului și moleculei / Advanced Atomic and Molecular Physics	6	2	1	0	3	8	11	E			DF
FME1109	Fizica materiei condensate și fizica statistică avansată / Advanced condensed matter and statistical physics	6	2	1	0	3	8	11	E			DF
FME2105	Complemente de spectroscopie moleculară / Advanced Molecular Spectroscopy	5	2	1	0	3	6	9	E			DF
<b>TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE</b>		<b>21</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>27</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI</b>			<b>98</b>	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>154</b>	<b>378</b>	<b>532</b>				
			<b>154</b>			<b>532</b>						
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE</b>			<b>22,22%</b>									
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE</b>			<b>13,49%</b>									

DISCIPLINE DE SPECIALIZARE (DS)												
COD	DENUMIREA DISCIPLINELOR	Credite ECTS	Ore fizice săptămânale			Ore alocate studiului			Forme de evaluare			Felul disciplinei
			C	S	LP	F	I	T	E	C	VP	
<b>Semestrele 1 - 3 (14 săptămâni)</b>												
FME3207	Rezolvare de probleme prin limbaje de programare de nivel înalt/Problem solving with high level programming languages	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME3204	Aplicarea metodelor de programare orientată obiect în fizică / Object-Oriented Programming Applied to Physics	6	2	0	1	3	8	11	E			DS
FME3210	Simulări Multiphysics / Multiphysics Simulations	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME3208	Informatică Cuantică / Quantum Computing	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME3209	Analiza și reprezentare de date / Data Analysis and visualization	6	0	0	3	3	8	11		C		DS
FMX3204	Curs Optional 1 / Elective Course 1	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME3304	Practică cercetare / Research Traineeship	30	0	0	25	25	29	54			VP	DS
<b>TOTAL</b>		<b>66</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>47</b>	<b>73</b>	<b>120</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
<b>Semestrul 4 (12 săptămâni)</b>												
FME3401	Calcul numerice în fizica atomică / Numerical Computations in Atomic Physics	5	2	0	2	4	6	10	E			DS
FME3402	Metode de simulări stohastice în fizica statistică cu aplicații interdisciplinare / Methods of Stochastic Simulations in Statistical Physics. Interdisciplinary Applications	5	3	0	2	5	5	10	E			DS
FME3405	Sisteme de comunicații pentru hardware încorporat / Communication Systems for Embedded Hardware	5	2	0	1	3	7	10	E			DS
FME3205	Sisteme complexe și rețele / Complex Systems and Networks	5	2	0	1	3	7	10	E			DS
FMX3405	Curs opțional 2 / Elective Course 2	5	2	0	2	4	6	10	E			DS
FME3407	Elaborarea lucrării de disertație / Dissertation Thesis Writing	5	0	0	5	5	5	10			VP	DS
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE</b>		<b>96</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>71</b>	<b>109</b>	<b>180</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>13</b>
<b>TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI</b>			<b>272</b>	<b>0</b>	<b>674</b>	<b>946</b>	<b>1454</b>	<b>2400</b>				
			<b>946</b>			<b>2400</b>						
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE</b>			<b>72,22%</b>									
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE</b>			<b>82,84%</b>									

<b>DISCIPLINE COMPLEMENTARE (DC)</b>												
<b>COD</b>	<b>DENUMIREA DISCIPLINELOR</b>	<b>Credite ECTS</b>	<b>Ore fizice săptămânale</b>			<b>Ore alocate studiului</b>			<b>Forme de evaluare</b>			<b>Felul disciplinei</b>
			<b>C</b>	<b>S</b>	<b>LP</b>	<b>F</b>	<b>I</b>	<b>T</b>	<b>E</b>	<b>C</b>	<b>VP</b>	
<b>Semestrele 1 - 3 (14 săptămâni)</b>												
FME0105b	Metodologia elaborării lucrărilor științifice. Etică și integritate academică / Methodology for Scientific Writing. Academic Ethics and	3	2	1	0	3	2	5	E			DC
<b>TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI</b>			<b>28</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>28</b>	<b>70</b>				
			<b>42</b>			<b>70</b>						
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE</b>			<b>5,56%</b>									
<b>PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE</b>			<b>3,68%</b>									

## ANEXA 2 - BILANȚURI ȘI STATISTICI

BILANȚ GENERAL								
COD	DISCIPLINE	ORE FIZICE	ORE ALOCATE STUDIULUI			%	NR. DE CREDITE	
			F	I	T		AN I	AN II
1	OBLIGATORII	1038	1038	1690	2728	91%	54	55
2	OPȚIONALE	104	104	170	274	9%	6	5
TOTAL		1142	1142	1860	3002	100%	60	60

## BILANȚ PE TIPURI DE DISCIPLINE

TIP DISCIPLINĂ		NR. ORE FIZICE	PROCENT ORE FIZICE	NR. TOTAL ORE	PROCENT TOTAL ORE
DISCIPLINE FUNDAMENTALE	DF	154	13,49%	532	17,72%
DISCIPLINE DE SPECIALIZARE	DS	946	82,84%	2400	79,95%
DISCIPLINE COMPLEMENTARE	DC	42	3,68%	70	2,33%
TOTAL		1142	100,00%	3002	100,00%

## ORE DE PRACTICĂ

NUMĂRUL ORELOR DE PRACTICĂ (fără practica pentru elaborarea lucrării de disertație):	350
NUMĂRUL ORELOR DE PRACTICĂ PENTRU ELABORAREA LUCRĂRII DE	0
TOTAL ORE PRACTICĂ	350

## ORE DESTINATE ELABORĂRII LUCRĂRII DE DISERTAȚIE, INCLUSIV ORE DE

NUMĂRUL ORELOR DESTINATE ELABORĂRII LUCRĂRII DE DISERTAȚIE:	60
---	----

## ORE PE ANI DE STUDII


















NUMĂR ORE ANUL I	1526
NUMĂR ORE ANUL II	1500

## NUMĂR ORE DE APLICARE PRACTICĂ/NUMĂR ORE DE CURS

NUMĂR ORE DE CURS	398
NUMĂR ORE DE APLICARE PRACTICĂ	744
RAPORT ORE DE APLICARE PRACTICĂ/ORE DE CURS	1,87

## ANEXA 3 - ETICHETE OBIECTIVE DE DEZVOLTARE DURABILĂ

## ETICHETE ODD (OBIECTIVE DE DEZVOLTARE DURABILĂ / SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS)

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă																
<b>1</b> FĂRA SĂRĂCIE 	<b>2</b> FOAMETE ZERO 	<b>3</b> SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE 	<b>4</b> EDUCAȚIE DE CALITATE 	<b>5</b> EGALITATE DE GEN 	<b>6</b> APA CURATĂ ȘI SANITATIE 	<b>7</b> ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACESIBILE 	<b>8</b> INDUCA DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ 	<b>9</b> INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCȚURĂ 	<b>10</b> INEGALITĂȚI REDUSE 	<b>11</b> ORASE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE 	<b>12</b> CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ 	<b>13</b> ACȚIUNE CLIMATICĂ 	<b>14</b> VIAȚA ACVATICĂ 	<b>15</b> VIAȚA TERESTRĂ 	<b>16</b> PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE 	<b>17</b> PARTENERIAȚE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR 	
			✓														
	Nu se aplică nici o etichetă.																

## ANEXA 4 - COMPETENȚELE OFERITE DE PROGRAM

COMPETENȚE DOBÂNDITE ÎN URMA ABSOLVIRII PROGRAMULUI DE STUDII	
<b>Cod competență</b>	<b>COMPETENȚE PROFESIONALE</b> <b>PROFESSIONAL COMPETENCES</b>
<b>CP1</b>	Utilizarea cunoștințelor aprofundate de fizică, matematică și programare în diferite domenii multidisciplinare și interdisciplinare. <i>Using in-depth knowledge of physics, mathematics, and programming in various multi- and inter-disciplinary fields.</i>
<b>CP2</b>	Utilizarea de sisteme informatice de control și pilotare a echipamentelor, precum și de softuri dedicate pentru prelucrarea, modelarea sau simularea unor fenomene științifice complexe. <i>Using computer systems for controlling and driving equipments, as well as dedicated software programmes for processing, modelling, and simulating a series of complex scientific phenomena.</i>
<b>CP3</b>	Valorificarea cunoștințelor aprofundate de fizică, matematică și programare pentru elaborarea de softuri dedicate, respectiv proiectarea și realizarea de interfețe în vederea culegerii și prelucrării datelor experimentale. <i>Making effective use of in-depth knowledge of physics, mathematics, and programming in order to develop dedicated software programmes, as well as to design and produce interfaces for gathering and processing experimental data.</i>
<b>CP4</b>	Utilizarea la nivel înalt a tehnologiei informației și a comunicării electronice în vederea analizei, modelării, simulării și sintezei datelor provenite din diferitele ramuri ale fizicii sau alte domenii înrudite. <i>Using advanced information technology and electronic communication in order to analyse, model, simulate, and aggregate data from various branches of physics or other related fields.</i>
<b>CP5</b>	Rezolvarea problemelor avansate de fizică computațională prin utilizarea de instrumente matematice și informatice specifice (analitice, numerice, statistice). <i>Solving advanced problems of computational physics by means of field-related mathematical and computer instruments (analytical, numerical, or statistical tools).</i>
<b>CP6</b>	Comunicarea ideilor științifice complexe, a concluziilor experimentelor sau a rezultatelor unui proiect științific. <i>Communicating complex scientific ideas, findings of experiments, or outcomes of a scientific project.</i>
<b>Cod competență</b>	<b>COMPETENȚE TRANSVERSALE</b> <b>TRANSVERSAL COMPETENCES</b>
<b>CT1</b>	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, cu respectarea legislației și a deontologiei specifice domeniului. <i>Accomplishment of professional tasks in an effective and responsible manner, in compliance with the field-specific legislation and code of ethics.</i>
<b>CT2</b>	Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. <i>Implementation of effective interdisciplinary teamwork methods at various hierarchical levels.</i>
<b>CT3</b>	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată atât în limba maternă, cât și în limba engleză. <i>Effective use of information sources, as well as communication and professional assisted training resources in both mother tongue and English.</i>

## ANEXA 5 - REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII

## REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII SPECIFICE PROGRAMULUI DE STUDII

Rezultatele învățării corespunzătoare Disciplinelor Fundamentale (DF)			
Cod competență	Cunoștințe și înțelegere <i>Knowledge and understanding</i>	Abilități academice specifice <i>Specific academic skills</i>	Responsabilitate și autonomie <i>Responsibility and autonomy</i>
<b>CP1,CP3, CT1,CT2, CT3</b>	<p>1. Studentul/absolventul descrie, explică și interpretează concepte, teorii, principii, modele și legi avansate ale fizicii.</p> <p><i>1. The student/graduate describes, explains, and interprets advanced concepts, theories, principles, models and laws of physics.</i></p>	<p>1. Studentul/absolventul formulează, aplică și analizează critic concepte, teorii, principii, modele și legi avansate ale fizicii.</p> <p><i>1. The student/graduate articulates, applies, and critically analyzes advanced concepts, theories, principles, models, and laws of physics.</i></p>	<p>1. Studentul/absolventul abordează independent și riguros conceptele avansate de fizică, asumându-și responsabilitatea pentru acuratețea și profunzimea propriei înțelegeri, identificând și remediind activ lacunele din cunoștințe și prezentând explicațiile teoretice cu onestitate intelectuală.</p> <p><i>1. The student/graduate engages independently and rigorously with advanced physics concepts, taking responsibility for the accuracy and depth of his/her own understanding, actively identifying and addressing gaps in knowledge, and presenting theoretical explanations with intellectual honesty.</i></p>
<b>CP1,CP3, CP5, CT1, CT2, CT3</b>	<p>2. Studentul/absolventul stabilește metode de analiză, modele adecvate pentru investigarea și descrierea proceselor și fenomenelor întâmpinate în domeniul fizicii și din domenii conexe.</p> <p><i>2. The student/graduate establishes the proper analysis methods and models for the investigation and description of phenomena and processes faced from the field of physics or from connected fields.</i></p>	<p>2. Studentul/absolventul selectează, aplică și validează metode analitice și modele teoretice adecvate pentru investigarea și descrierea fenomenelor și proceselor fizice, evaluând critic ipotezele, aproximările și domeniile de validitate ale fiecărui model și comparând predicțiile analitice cu rezultatele experimentale sau computaționale.</p> <p><i>2. The student/graduate selects, applies, and validates appropriate analytical methods and theoretical models for the investigation and description of physical phenomena and processes critically assessing the assumptions, approximations, and domains of validity of each model and comparing analytical predictions with experimental or computational results.</i></p>	<p>2. Studentul/absolventul formulează și justifică independent alegerea cadrelor analitice și a modelelor pentru descrierea fenomenelor fizice și interdisciplinare, asumându-și responsabilitatea pentru rigoarea și coerența analizei.</p> <p><i>2. The student/graduate independently formulate and justify the choice of analytical frameworks and models for describing physical and interdisciplinary phenomena, taking responsibility for the rigor and consistency of the analysis.</i></p>

<p><b>CP2, CP4, CT1, CT2, CT3</b></p>	<p>3. Studentul/absolventul identifică metode și tehnici de măsurare precum și echipamentele experimentale necesare pentru investigarea proceselor și fenomenelor întâmpinate în domeniul fizicii și din domenii conexe.  <i>3. The student/graduate identifies the proper measurements methods and protocols along with the required experimental instrument for the investigation of phenomena and processes faced from the field of physics or from connected fields.</i></p>	<p>3. Studentul/absolventul selectează și aplică metode de măsurare, protocoale experimentale și instrumentație adecvate pentru investigarea fenomenelor și proceselor fizice, inclusiv a celor întâlnite în contexte interdisciplinare, evaluând adecvarea, sensibilitatea, precizia și limitările fiecărei tehnici în raport cu cerințele specifice ale investigației.  <i>3. The student/graduate selects and applies appropriate measurement methods, experimental protocols, and instrumentation for the investigation of physical phenomena and processes, including those encountered in interdisciplinary contexts, evaluating the suitability, sensitivity, precision, and limitations of each technique in relation to the specific requirements of the investigation.</i></p>	<p>3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea independentă pentru planificarea și desfășurarea investigațiilor experimentale în conformitate cu protocoalele de măsurare și standardele de siguranță stabilite, luând decizii informate privind selectarea și calibrarea instrumentelor.  <i>3. The student/graduate takes independent responsibility for planning and conducting experimental investigations according to established measurement protocols and safety standards, making informed decisions about instrument selection and calibration.</i></p>
<p><b>CP2, CP4, CP5, CT1, CT2, CT3</b></p>	<p>4. Studentul/absolventul identifică metode avansate de reprezentare, stocare, analizare și vizualizare a datelor obținute prin măsurători experimentale sau furnizate de modele numerice.  <i>4. The student/graduate identifies advanced methods for the representation, storage, analysis and visualization of data obtained from experimental measurements or from numerical modeling.</i></p>	<p>4. Studentul/absolventul selectează și aplică metode avansate de reprezentare, stocare, analiză și vizualizare a datelor (de ex. tehnici statistice, reducerea dimensionalității, gestionarea bazelor de date și biblioteci moderne de vizualizare) pentru procesarea și interpretarea eficientă a seturilor mari de date provenite din măsurători experimentale sau simulări numerice, extrăgând informații cu semnificație fizică și cuantificând corespunzător incertitudinile.  <i>4. The student/ graduate selects and applies advanced methods for data representation, storage, analysis, and visualization (ex. statistical techniques, dimensionality reduction, database management, and modern visualization libraries) to effectively process and interpret large datasets originating from experimental measurements or numerical simulations, extracting physically meaningful information while properly quantifying uncertainties.</i></p>	<p>4. Studentul/absolventul ia decizii independente și justificate privind fluxurile de lucru cu date, asumându-și responsabilitatea pentru integritatea datelor, reproductibilitatea rezultatelor și raportarea transparentă a tuturor etapelor de procesare, filtrelor sau transformărilor aplicate, asigurându-se că concluziile reflectă fidel datele subiacente, fără distorsionare sau prezentare selectivă.  <i>4. The student/graduate makes independent and justified decisions regarding data workflows taking responsibility for data integrity, reproducibility of results, and transparent reporting of any processing steps, filters, or transformations applied, ensuring that conclusions faithfully reflect the underlying data without distortion or selective presentation.</i></p>

Rezultatele învățării corespunzătoare Disciplinelor de Specializare (DS)			
<p>CP1, CP3, CP5, CT1, CT2, CT3</p>	<p>5. Studentul/absolventul identifică elementele teoretice fizice și matematice necesare pentru descrierea și modelarea fenomenelor și proceselor complexe interdisciplinare. 5. <i>The student/graduate identifies the theoretical physics and mathematical elements necessary for the description and modeling of complex interdisciplinary phenomena and processes.</i></p>	<p>5. Studentu/absolventul selectează și aplică cadre teoretice din fizică și matematică pentru construirea modelelor descriptive ale fenomenelor și proceselor complexe interdisciplinare, justificând alegerea formalismului în raport cu natura și scala problemei abordate. 5. <i>The student/graduate selects and applies theoretical frameworks from physics and mathematics for constructing descriptive models of complex interdisciplinary phenomena and processes, justifying the choice of formalism in relation to the nature and scale of the problem addressed.</i></p>	<p>5. Studentul/absolventul evaluează în mod independent corectitudinea și limitările cadrelor teoretice selectate pentru modelarea fenomenelor interdisciplinare, asumându-și responsabilitatea pentru coerența și rigoarea fundamentării teoretice a modelelor construite. 5. <i>The student/graduate independently evaluates the correctness and limitations of the theoretical frameworks selected for modeling interdisciplinary phenomena, taking responsibility for the coherence and rigor of the theoretical foundation of the constructed models.</i></p>
<p>CP3, CP5, CT1, CT2, CT3</p>	<p>6. Studentul/absolventul identifică metode numerice adecvate pentru rezolvarea modelelor teoretice construite pentru descrierea și modelarea fenomenelor și proceselor complexe interdisciplinare. 6. <i>The student/graduate identifies appropriate numerical methods for solving theoretical models constructed for the description and modeling of complex interdisciplinary phenomena and processes.</i></p>	<p>6. Studentul/absolventul analizează și selectează metode numerice adecvate (deterministe și stohastice) pentru rezolvarea modelelor teoretice asociate fenomenelor și proceselor complexe interdisciplinare, evaluând comparativ avantajele, limitările și domeniul de aplicabilitate al fiecărei metode în raport cu specificul problemei abordate. 6. <i>The student/graduate analyzes and selects appropriate numerical methods (deterministic and stochastic) for solving theoretical models associated with complex interdisciplinary phenomena and processes, comparatively evaluating the advantages, limitations, and domain of applicability of each method in relation to the specifics of the problem addressed.</i></p>	<p>6. Studentul/absolventul formulează în mod independent judecăți argumentate privind alegerea și adaptarea metodelor numerice la contexte interdisciplinare diverse, asumându-și responsabilitatea pentru corectitudinea și relevanța soluțiilor propuse și comunicând transparent incertitudinile, aproximările efectuate și limitele de validitate ale rezultatelor obținute. 6. <i>The student/graduate independently formulates reasoned judgments regarding the selection and adaptation of numerical methods to diverse interdisciplinary contexts, taking responsibility for the correctness and relevance of the proposed solutions and transparently communicating the uncertainties, approximations made, and the limits of validity of the obtained results.</i></p>

<p><b>CP2, CP4, CT1, CT2, CT3</b></p>	<p>7. Studentul/absolventul identifică soluții software eficiente pentru implementarea metodelor numerice folosite în timpul rezolvării modelelor teoretice.  <i>7. The student/graduate identifies efficient software solutions for the implementation of numerical methods used in solving theoretical models.</i></p>	<p>7. Studentul/absolventul selectează, implementează și optimizează soluții software adecvate pentru metode numerice — incluzând metode cu diferențe finite, elemente finite, Monte Carlo și tehnici de algebră liniară — evaluând performanța, stabilitatea și acuratețea acestora în contextul rezolvării modelelor teoretice din fizică.  <i>7. The student/graduate selects, implements, and optimizes appropriate software solutions for numerical methods — including finite difference, finite element, Monte Carlo, and linear algebra techniques — evaluating their performance, stability, and accuracy in the context of solving theoretical models in physics.</i></p>	<p>7. Studentul/absolventul ia decizii independente și justificate în alegerea instrumentelor software și a strategiilor de implementare pentru rezolvarea numerică a modelelor teoretice, asumându-și responsabilitatea pentru validarea rezultatelor, gestionarea eficientă a resurselor computaționale.  <i>7. The student/graduate makes independent and justified decisions in the selection of software tools and implementation strategies for the numerical solving of theoretical models, taking responsibility for the validation of results and the efficient management of computational resources.</i></p>
<p><b>CP2, CP4, CT1, CT2, CT3</b></p>	<p>8. Studentul/absolventul înțelege principiile programării orientate pe obiecte și ale arhitecturii software aplicate în calculul științific.  <i>8. The student/graduate comprehends the principles of object-oriented programming and software architecture as applied to scientific computing.</i></p>	<p>8. Studentul/absolventul proiectează și dezvoltă software științific bine structurat utilizând principiile programării orientate pe obiecte, aplicând modele de proiectare adecvate, controlul versiunilor, strategii de testare și practici de documentare.  <i>8. The student/graduate designs and develops well-structured scientific software using object-oriented programming principles applying appropriate design patterns, version control, testing strategies, and documentation practices.</i></p>	<p>8. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru calitatea și mentenabilitatea pe termen lung a proiectelor de software științific, luând independent decizii arhitecturale care echilibrează complexitatea codului cu funcționalitatea.  <i>8. The student/graduate takes ownership of the quality and long-term maintainability of scientific software projects, independently making architectural decisions that balance code complexity with functionality.</i></p>
<p><b>CP2, CP3, CT1, CT2, CT3</b></p>	<p>9. Studentul/absolventul demonstrează o înțelegere aprofundată a sistemelor hardware încorporate (embedded).  <i>9. The student/graduate demonstrates an in-depth understanding of embedded hardware systems.</i></p>	<p>9. Studentul/absolventul dezvoltă metode computaționale integrate cu sisteme hardware încorporate (embedded) pentru achiziția datelor experimentale și controlul instrumentelor.  <i>9. The student/graduate develops computational methods with embedded hardware systems for experimental data acquisition and instrument control</i></p>	<p>9. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru integrarea fiabilă și sigură a metodelor computaționale cu sistemele hardware încorporate (embedded), luând independent decizii de proiectare privind achiziția datelor, controlul instrumentelor și interfațarea sistemelor.  <i>9. The student/graduate takes responsibility for the reliable and safe integration of computational methods with embedded hardware systems, independently making design decisions regarding data acquisition, instrument control, and system interfacing.</i></p>

<p><b>CP2, CP3, CP4, CT1, CT2, CT3</b></p>	<p>10. Studentul/absolventul demonstrează o înțelegere aprofundată a abordărilor computaționale emergente (rețele neuronale convoluționale, calcul cuantic) și a aplicării acestora în rezolvarea problemelor complexe. <i>10. The student/graduate demonstrate in-depth understanding of emergent computational approaches (convolutional neural networks, quantum computing) and their application in solving complex problems.</i></p>	<p>10. Studentul/absolventul aplică abordări computaționale emergente — incluzând rețele neuronale convoluționale și algoritmi de calcul cuantic — pentru rezolvarea problemelor complexe de fizică, selectând arhitecturi și metode adecvate, implementându-le utilizând cadre de lucru moderne și evaluând critic performanța, avantajele și limitările acestora în comparație cu tehnicile numerice clasice. <i>10. The student/graduate applies emergent computational approaches — including convolutional neural networks and quantum computing algorithms — to solve complex physics problems, selecting appropriate architectures and methods, implementing them using modern frameworks, and critically evaluating their performance, advantages, and limitations compared to classical numerical techniques.</i></p>	<p>10. Studentul/absolventul evaluează independent aplicabilitatea și fiabilitatea metodelor computaționale emergente pentru o problemă de cercetare dată, luând decizii argumentate privind momentul adoptării, combinării sau abandonării acestor abordări noi. <i>10. The student/graduate Independently assesses the applicability and reliability of emergent computational methods for a given research problem, making reasoned decisions about when to adopt, combine, or discard these novel approaches.</i></p>
<p><b>Rezultatele învățării corespunzătoare Disciplinelor Complementare (DC)</b></p>			
<p><b>CP2, CP4, CP5, CT1, CT2, CT3</b></p>	<p>11. Studentul/absolventul înțelege standardele și convențiile redactării științifice, ale procesului de evaluare colegială (peer review) și ale gestionării responsabile a datelor în științele fizice. <i>11. The student/graduate understands the standards and conventions of scientific writing, peer review, and responsible data management in the physical sciences.</i></p>	<p>11. Studentul/absolventul elaborează lucrări de cercetare (articole, disertații, prezentări) care respectă standardele etice ale comunității științifice, incluzând reprezentarea fidelă a rezultatelor și recunoașterea corespunzătoare a contribuțiilor și surselor de finanțare. <i>11. The student/graduate prepares research outputs (papers, dissertations, presentations) that meet the ethical standards of the scientific community, including accurate representation of results and appropriate acknowledgment of contributions and funding sources.</i></p>	<p>11. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea personală pentru integritatea propriei cercetări, asigurându-se că toate datele, codul și rezultatele sunt gestionate cu onestitate și transparență pe parcursul întregului proces de cercetare. <i>11. The Student/graduate takes personal responsibility for the integrity of her/his own research, ensuring that all data, code, and results are handled honestly and transparently throughout the research process.</i></p>
<p><b>CT1, CT2, CT3</b></p>	<p>12. Studentul/absolventul înțelege implicațiile etice ale cercetării computaționale, inclusiv aspectele legate de prejudecățile algoritmice, reproductibilitatea simulărilor și utilizarea responsabilă a resurselor computaționale. <i>12. The student/graduate understands the ethical implications of computational research, including issues related to algorithmic bias, reproducibility of simulations, and responsible use of computational resources.</i></p>	<p>12. Studentul/absolventul proiectează fluxuri de lucru pentru cercetarea computațională care asigură reproductibilitatea, incluzând controlul versiunilor codului, documentarea parametrilor simulărilor și raportarea transparentă a tuturor rezultatelor (inclusiv a celor negative sau neconcludente). <i>12. The student/graduate designs computational research workflows that ensure reproducibility, including version control of code, documentation of simulation parameters, and transparent reporting of all results (including negative or inconclusive ones)</i></p>	<p>12. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea personală pentru integritatea propriei cercetări, asigurându-se că toate datele, codul și rezultatele sunt gestionate cu onestitate și transparență pe parcursul întregului proces de cercetare. <i>12. The student/graduate takes personal responsibility for the integrity of one's own research, ensuring that all data, code, and results are handled honestly and transparently throughout the research process.</i></p>

## ANEXA 6 - PROGRAM DE STUDII PSIHOPEDAGOGICE

## MODUL PEDAGOCIC - Nivelul II: 30 de credite ECTS + 5 credite ECTS aferente examenului de absolvire

PROGRAM DE STUDII PSIHOPEDAGOGICE												
COD	DENUMIREA DISCIPLINELOR	Credite ECTS	Ore fizice săptămânale			Ore alocate studiului			Forme de evaluare			Felul disciplinei
			C	S	LP	F	I	T	E	C	VP	
<b>An I, Semestrul 1</b>												
XND 1101	Psihopedagogia adolescenților, tinerilor și adulților/Psycho-pedagogy of teenagers, youth and adults	5	2	1	0	3	6	9	E			DF
XND 1102	Proiectarea și managementul programelor educaționale/Design and management of educational programmes	5	2	1	0	3	6	9	E			DF
<b>An I, Semestrul 2</b>												
XND 1203	Didactica domeniului și dezvoltări în didactica specialității (învățământ liceal, postliceal, universitar)/Field didactics and developments in the didactics of the specialization (high school, post-high school, higher education)	5	2	1	0	3	6	9	E			DP
XND 1204	Disciplină opțională 1/Optional discipline (1)	5	1	2	0	3	6	9	E			DO
<b>An II, Semestrul 3</b>												
XND 2305	Practică pedagogică (în învățământul liceal, postliceal și universitar)/Pre-service teaching practice (at high school, post-high school, higher education level)	5	0	0	3	3	6	9		C		DP
XND 2306	Disciplină opțională 2/Optional discipline (2)	5	1	2	0	3	6	9	E			DO
<b>An II, Semestrul 4</b>												
	Examen de absolvire: Nivelul II/Graduation exam: Level II	5										
<b>TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI</b>		<b>35</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI</b>			<b>112</b>	<b>98</b>	<b>42</b>	<b>252</b>	<b>504</b>	<b>756</b>				
			<b>252</b>			<b>756</b>						

DF – Discipline de extensie a pregătirii psihopedagogice fundamentale (obligatorii)

DP – Discipline de extensie a pregătirii didactice și practice de specialitate (obligatorii)

DO - Discipline opționale

## ANEXA 7 - RAPORT DE REVIZUIRE

## RAPORT DE REVIZUIRE A PLANULUI DE ÎNVĂȚĂMÂNT VALABIL ÎNCEPÂND DIN ANUL UNIVERSITAR 2026-2027

## Programul de studii: FIZICĂ COMPUTAȚIONALĂ / COMPUTATIONAL PHYSICS

<b>Pentru actualizarea planului de învățământ, au fost organizate consultări cu studenții</b>	
Propuneri și sugestii ale studenților cu privire la îmbunătățirea planurilor de învățământ	Propunerea a fost implementată
1. Schimbarea cursului de Fizica Teoretică Avansată	Da
2. In cazul cursurilor DF exista o suprapunere cu cursurile de la nivel Licenta	Parțial

<b>Pentru actualizarea planului de învățământ, au fost organizate consultări cu principalii angajatori ai absolvenților / autorități locale</b>	
Propuneri și sugestii ale angajatorilor / autorităților locale cu privire la îmbunătățirea planurilor de învățământ	Propunerea a fost implementată
1. Disciplinele care implica programare sa foloseasca Python.	Da
2. Communication Protocols intre diferite aplicatii	Parțial
3. Skilluri in Machine Learning / Artificial Intelligence / Optimizations	Da
4. Cunoasterea metodei Elementului Finit	Da

<b>Lista angajatorilor / autorităților locale consultați(te)</b>
1. ARRK Engineering
2. INCDTIM
3. Robert Bosh, Enginnering Center, Cluj
4. Accenture