

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT valabil începând din anul universitar 2025-2026

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: **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
Anul I	14	14	3	3	2	0	0	3	1	12
Anul II	0	12	3	3	2	0	14	3	1	2

III. NUMĂRUL ORELOR PE SĂPTĂMANĂ

	Semestrul I	Semestrul II
Anul I	19	19
Anul II	25	22

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)

RECTOR,
Prof. univ. dr. Adrian-Olimpiu PETRUSEL

Daniel-Aurelian
Andreica

Digitally signed by
Daniel-Aurelian Andreica
Date: 2025.05.29 11:04:22
+03'00'

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

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

Digitally signed by
FERENC JÁRAI-SZABÓ
Date: 2025.05.28 11:15:12 +03'00'

VII. COMPETENȚE ȘI/SAU REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII ÎNSCRISE ÎN SUPLIMENTUL LA DIPLOMĂ

COMPETENȚE PROFESIONALE/ESENȚIALE: - Utilizarea cunoștințelor aprofundate de fizică, matematică și programare în diferite domenii multidisciplinare și interdisciplinare. - Utilizarea de sisteme informatice de control și pilotare a echipamentelor, precum și de softuri dedicate pentru prelucrarea, modelarea sau simularea unor fenomene științifice complexe. - 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. - 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. - Rezolvarea problemelor avansate de fizică computațională prin utilizarea de instrumente matematice și informatice specifice (analitice, numerice, statistice). - Comunicarea ideilor științifice complexe, a concluziilor experimentelor sau a rezultatelor unui proiect științific.	PROFESSIONAL COMPETENCES: - Using in-depth knowledge of physics, mathematics, and programming in various multi- and inter-disciplinary fields. - 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. - 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. - 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. - Solving advanced problems of computational physics by means of field-related mathematical and computer instruments (analytical, numerical, or statistical tools). - Communicating complex scientific ideas, findings of experiments, or outcomes of a scientific project.
COMPETENȚE TRANSVERSALE: - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, cu respectarea legislației și a deontologiei specifice domeniului. - Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată atât în limba maternă, cât și în limba engleză.	TRANSVERSAL COMPETENCES: - Accomplishment of professional tasks in an effective and responsible manner, in compliance with the field-specific legislation and code of ethics. - Implementation of effective interdisciplinary teamwork methods at various hierarchical levels. - Effective use of information sources, as well as communication and professional-assisted training resources in both mother tongue and English.-

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

	Nu se plică.
--	--------------

2025 - 2026

IX. 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	
FME1101	Complemente de fizica solidului / Advanced Solid State Physics	6	2	1	0	3	8	11	E			DSIN
FME2102	Complemente de fizica atomului și moleculei / Advanced Atomic and Molecular Physics	6	2	1	0	3	8	11	E			DSIN
FME3103	Complemente de fizică teoretică / Advanced Theoretical Physics	6	2	1	0	3	8	11	E			DSIN
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			DSIN
FME2105	Complemente de spectroscopie moleculară / Advanced Molecular Spectroscopy	4	2	1	0	3	4	7	E			DSIN
FME3207	Rezolvare de probleme prin limbaje de programare de nivel înalt/Problem solving with high level programming languages	5	2	0	2	4	5	9	E			DA
TOTAL		30	12	5	2	19	35	54	6	0	0	6

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	
FME3401	Calcul numerice în fizica atomică / Numerical Computations in Atomic Physics	6	2	0	2	4	7	11	E			DA
FME3402	Metode de simulări stohastice în fizica statistică cu aplicații interdisciplinare / Methods of Stochastic Simulations in Statistical Physics. Interdisciplinary Applications	6	3	0	2	5	6	11	E			DA
FME3405	Sisteme de comunicații pentru hardware incorporat / Communication Systems for Embedded Hardware	6	2	0	1	3	8	11	E			DA
FMX3204	Curs Optional 1 / Elective Course 1	6	2	0	2	4	7	11	E			DA
FME3205	Sisteme complexe și rețele / Complex Systems and Networks	6	2	0	1	3	8	11	E			DA
TOTAL		30	11	0	8	19	36	55	5	0	0	5

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	DA
TOTAL		30	0	0	25	25	29	54	0	0	1	1

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	
FME3204	Aplicarea metodelor de programare orientată obiect în fizică / Object-Oriented Programming Applied to Physics	5	2	0	1	3	7	10	E			DA
FME3210	Simulări Multiphysics / Multiphysics Simulations	5	2	0	2	4	6	10	E			DA
FME3208	Informatică Cuantică / Quantum Computing	5	2	0	2	4	6	10	E			DA
FME3209	Analiza și reprezentare de date / Data Analysis and visualization	5	0	0	3	3	7	10	E			DA
FMX3405	Curs opțional 2 / Elective Course 2	5	2	0	2	4	6	10	E			DA
FME3407	Elaborarea lucrării de disertație / Dissertation Thesis Writing	5	0	0	4	4	6	10			VP	DA
TOTAL		30	8	0	14	22	38	60	5	0	1	6

DISCIPLINE OPȚIONALE												
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	
FMX3204	PACHET OPȚIONAL 1 (An I, Semestrul 2)											
FME3206	Procesarea digitală a semnalelor / Digital Signal Processing	6	2	0	2	4	7	11	E			DA
FME1205	Materiale magnetice și supraconductoare / Magnetic and Superconducting Materials	6	2	1	1	4	7	11	E			DA
FME3201	Simularea spectrelor / Spectra Simulation	6	2	0	2	4	7	11	E			DA
FMX3405	PACHET OPȚIONAL 2 (An I, Semestrul 4)											
FME3404	Calculul proprietatilor moleculare / Computation of Molecular Properties	5	2	0	2	4	5	9	E			DA
FME1404	Nanostructuri si aplicatii / Nanostructures and Applications	5	2	1	1	4	5	9	E			DA
TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE		11	4	0	4	8	12	20	2	0	0	2
TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI			52	0	52	104	158	262				
			104			262						
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE			11,11%									
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE			9,08%									

DISCIPLINE FACULTATIVE (I)												
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	
An I, Semestrul 1												
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
An I, Semestrul 2												
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
An II, Semestrul 3												
FMX0301	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
An II, Semestrul 4												
FMX0401	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	4	8			VP	DC
TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE		16	8	4	4	16	13	29	0	0	4	4
TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI			30	15	15	60	57	117				
			60			117						
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE			22,22%									
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE			5,24%									

DISCIPLINE FACULTATIVE TRANSVERSALE (II)												
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	
Semestrul 1 / Semestrul 2 / Semestrul 3 / Semestrul 4												
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
TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE		6	4	0	0	4	6	10	0	0	2	2
TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI			56	0	0	56	84	140				
			56			140						
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE			11,11%									
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE			4,89%									

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).

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

DISCIPLINE DE APROFUNDARE (DA)												
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	
Semestrele 1 - 3 (14 săptămâni)												
FME3207	Rezolvare de probleme prin limbaje de programare de nivel înalt/Problem solving with high level programming languages	5	2	0	2	4	5	9	E			DA
FME3401	Calcul numerice în fizica atomică / Numerical Computations in Atomic Physics	6	2	0	2	4	7	11	E			DA
FME3402	Metode de simulări stohastice în fizica statistică cu aplicații interdisciplinare / Methods of Stochastic Simulations in Statistical Physics. Interdisciplinary Applications	6	3	0	2	5	6	11	E			DA
FME3405	Sisteme de comunicații pentru hardware încorporat / Communication Systems for Embedded Hardware	6	2	0	1	3	8	11	E			DA
FMX3204	Curs Optional 1 / Elective Course 1	6	2	0	2	4	7	11	E			DA
FME3205	Sisteme complexe și rețele / Complex Systems and Networks	6	2	0	1	3	8	11	E			DA
FME3304	Practică cercetare / Research Traineeship	30	0	0	25	25	29	54			VP	DA
TOTAL		65	13	0	35	48	70	118	6	0	1	7
Semestrul 4 (12 săptămâni)												
FME3204	Aplicarea metodelor de programare orientată obiect în fizică / Object-Oriented Programming Applied to Physics	5	2	0	1	3	7	10	E			DA
FME3210	Simulări Multiphysics / Multiphysics Simulations	5	2	0	2	4	6	10	E			DA
FME3208	Informatică Cuantică / Quantum Computing	5	2	0	2	4	6	10	E			DA
FME3209	Analiza si reprezentare de date / Data Analysis and visualization	5	0	0	3	3	7	10	E			DA
FMX3405	Curs opțional 2 / Elective Course 2	5	2	0	2	4	6	10	E			DA
FME3407	Elaborarea lucrării de disertație / Dissertation Thesis Writing	5	0	0	4	4	6	10			VP	DA
TOTAL		30	8	0	14	22	38	60	5	0	1	6
TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE		95	21	0	49	70	108	178	11	0	2	13
TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI			278	0	658	936	1436	2372				
			936			2372						
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE			72,22%									
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE			81,68%									

DISCIPLINE DE SINTEZĂ (DSIN)												
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	
Semestrele 1 - 3 (14 săptămâni)												
FME1101	Complemente de fizica solidului / Advanced Solid State Physics	6	2	1	0	3	8	11	E			DSIN
FME2102	Complemente de fizica atomului și moleculei / Advanced Atomic and Molecular Physics	6	2	1	0	3	8	11	E			DSIN
FME3103	Complemente de fizică teoretică / Advanced Theoretical Physics	6	2	1	0	3	8	11	E			DSIN
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			DSIN
FME2105	Complemente de spectroscopie moleculara / Advanced Molecular Spectroscopy	4	2	1	0	3	4	7	E			DSIN
TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE		25	10	5	0	15	30	45	5	0	0	5
TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI			140	70	0	210	420	630				
			210			630						
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE			27,78%									
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE			18,32%									

BILANȚ GENERAL

COD	DISCIPLINE	ORE FIZICE	ORE ALOCATE STUDIULUI			%	NR. DE CREDITE	
			F	I	T		AN I	AN II
1	OBLIGATORII	1042	1042	1698	2740	91%	54	55
2	OPȚIONALE	104	104	158	262	9%	6	5
TOTAL		1146	1146	1856	3002	100%	60	60

BILANȚ PE TIPURI DE DISCIPLINE

TIP DISCIPLINĂ		NR. ORE FIZICE	PROCENT ORE FIZICE	NR. TOTAL ORE	PROCENT TOTAL ORE
DISCIPLINE DE APROFUNDARE	DA	936	81,68%	2372	79,01%
DISCIPLINE DE SINTEZĂ	DSIN	210	18,32%	630	20,99%
TOTAL		1146	100,00%	3002	100,00%

ORE DE PRACTICĂ

NUMĂRUL ORELOR DE PRACTICĂ (fără practica pentru elaborarea lucrării de disertație):	386
NUMĂRUL ORELOR DE PRACTICĂ PENTRU ELABORAREA LUCRĂRII DE DISERTAȚIE:	48
TOTAL ORE PRACTICĂ	434

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	
An I, Semestrul 1												
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
An I, Semestrul 2												
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
An II, Semestrul 3												
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
An II, Semestrul 4												
	Examen de absolvire: Nivelul II/Graduation exam: Level II	5										
TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI		35	8	7	3	18	36	54	5	1	0	
TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI			112	98	42	252	504	756				
			252			756						

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

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

DO - Discipline opționale