

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT valabil începând din anul universitar 2026-2027

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE FIZICĂ

Domeniul: **FIZICĂ**

Programul de studii: **FIZICA ENERGIIILOR ÎNALTE / HIGH ENERGY 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:

96 de credite la disciplinele obligatorii;

24 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	14	10	3	3	3	0	0	3	1	0

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
Anul I	20	20
Anul II	20	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 (FMX1201)

Sem.3: Se alege câte o disciplină (2, 3 și 4) din pachetul opțional 2 (FMX1301), pachetul opțional 3 (FMX1302) și pachetul opțional 4 (FMX1303)

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:

ETH-Zurich (CH)
Sorbonne University (FR)
Leuven University (BE)

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	
FME1111	Mecanică cuantică relativistă și Electrodinamică cuantică /Relativistic quantum mechanics and Quantum Electrodynamics	6	2	2	0	4	7	11	E			DF
FME1112	Introducere în Modelul Standard al particulelor elementare/ Introduction to the standard model of elementary particles	6	2	2	0	4	7	11	E			DF
FME1113	Noțiuni fundamentale despre detectorii de particule I / Particle Detectors Fundamentals I	6	2	0	2	4	7	11	E			DF
FME1114	Analiză de date în fizica energiilor înalte: ghid practic de metode statistice I / Data analysis in high energy physics: a practical guide to statistical methods I	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME1115	Etică în cercetare/ Ethics in research	2	1	0	0	1	3	4		C		DC
FME1116	Practică de cercetare 1 / Research practice 1	4	0	0	3	3	4	7			VP	DS
TOTAL		30	9	4	7	20	35	55	4	1	1	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	
FME1211	Modelul Standard / The standard model	6	2	2	0	4	7	11	E			DF
FME1212	Detectorii de particule II / Particle Detectors II	6	2	0	2	4	7	11	E			DF
FME1213	Simulări Monte Carlo în fizica particulelor / Monte Carlo simulations in particle physics I	6	2	0	2	4	7	11	E			DF
FMX1201	Curs Optional 1 / Elective Course 1	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME1217	Practică de cercetare 2 / Research practice 2	6	0	0	4	4	7	11			VP	DS
TOTAL		30	8	2	10	20	35	55	4	0	1	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	
FME1301	Extensii ale Modelului Standard al particulelor elementare / Extensions of the standard model of elementary particles (BSM)	6	2	2	0	4	7	11	E			DS
FMX1301	Curs Optional 2 / Elective Course 2	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FMX1302	Curs Optional 3 / Elective Course 3	6	2	2	0	4	7	11	E			DS
FMX1303	Curs Optional 4 / Elective Course 4	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME1302	Practică de cercetare 3/ Research practice 3	6	0	0	4	4	7	11			VP	DS
TOTAL		30	8	4	8	20	35	55	4	0	1	5

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	
FME1409	Simulări Monte Carlo în fizica particulelor II (în fizica energiilor înalte) / Monte Carlo simulations in particle physics II (in high energy physics)	6	2	0	2	4	11	15	E			DS
FME1410	Practică de specialitate / Specialization practice	12	0	0	8	8	22	30			VP	DS
FME1411	Stagii de practică de cercetare / Scientific research internship	6	0	0	4	4	11	15			VP	DS
FME1412	Practică pentru elaborarea lucrării de disertație / Practice for elaboration of dissertation	6	0	0	6	6	9	15			VP	DS
TOTAL		30	2	0	20	22	53	75	1	0	3	4

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	
FMX1201	PACHET OPȚIONAL 1 (An I, Semestrul 2)											
FME1214	Programare în C++ și Python pentru HEP / Programming in C++ and Python for HEP	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME1215	Metode de achiziție a datelor în fizica energiilor înalte / Data Aquisition Methods in HEP I	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME1216	Introducere în teoria gravitației și cosmologie /Introduction to gravity theory and cosmology	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FMX1301	PACHET OPȚIONAL 2 (An II, Semestrul 3)											
FME1303	Tehnici computaționale în fizica energiilor înalte/ Computational approaches in high-energy physics	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME1304	Analiză de date în fizica energiilor înalte: ghid practic de metode statistice I / Data analysis in high energy physics: a practical guide to statistical methods I	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FMX1302	PACHET OPȚIONAL 3 (An II, Semestrul 3)											
FME1305	Frontiere în fizica particulelor / Frontiers in Particle Physics	6	2	2	0	4	7	11	E			DS
FME1306	Medii de lucru computaționale pentru modele teoretice în fizica particulelor (FeynRules) / Computational frameworks for particle physics theoretical models	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME1307	Astrofizică stelară / Stellar astrophysics	6	2	2	0	4	7	11	E			DS
FMX1303	PACHET OPȚIONAL 4 (An II, Semestrul 3)											
FME1308	Metode de achiziție a datelor în fizica energiilor înalte / Data Aquisition Methods in HEP I	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME1309	Fizica particulelor la LHC / Particle Physics at the LHC	6	2	2	0	4	7	11	E			DS
TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE		24	8	2	6	16	28	44	4	0	0	4
TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI			112	28	84	224	392	616				
			224			616						
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE			20,00%									
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE			20,29%									

DISCIPLINE FACULTATIVE (DFA 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												
FME0106	Non-abelian gauge theories	4	2	2	0	4	3	7	E			DS
FME0107	Volunteering	1	0	0	0	0	2	2			VP	DC
An I, Semestrul 2												
FME0108	Programming through Python	4	2	0	2	4	3	7	E			DA
FME0107	Volunteering	1	0	0	0	0	2	2			VP	DC
An II, Semestrul 3												
FME0109	Introduction to VHDL	4	2	0	2	4	3	7	E			DA
FME0107	Volunteering	1	0	0	0	0	2	2			VP	DC
TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE		15	6	2	4	12	15	27	3	0	3	6
TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI			6	2	4	12	15	27				
				12			27					
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE								30,00%				
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE								1,09%				

DISCIPLINE FACULTATIVE TRANSVERSALE (DFA 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			10,00%									
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE			5,07%									

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 (DFA I + DFA 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	21	10	2	4	16	21	37	3	0	5	8	
TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI		62	2	4	68	99	167					
		68			167							
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE		40,00%										
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE		6,16%										

ANEXA 1 - STRUCTURA PLANULUI DE ÎNVĂȚĂMÂNT 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	
Semestrele 1 - 3 (14 săptămâni)												
FME1111	Mecanică cuantică relativistă și Electrodinamică cuantică /Relativistic quantum mechanics and Quantum Electrodynamics	6	2	2	0	4	7	11	E			DF
FME1112	Introducere în Modelul Standard al particulelor elementare/ Introduction to the standard model of elementary particles	6	2	2	0	4	7	11	E			DF
FME1113	Noțiuni fundamentale despre detectorii de particule I / Particle Detectors Fundamentals I	6	2	0	2	4	7	11	E			DF
FME1211	Modelul Standard / The standard model	6	2	2	0	4	7	11	E			DF
FME1212	Detectori de particule II / Particle Detectors II	6	2	0	2	4	7	11	E			DF
FME1213	Simulări Monte Carlo în fizica particulelor / Monte Carlo simulations in particle physics I	6	2	0	2	4	7	11	E			DF
TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE		36	12	6	6	24	42	66	6	0	0	6
TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI			168	84	84	336	588	924				
			336			924						
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE			30,00%									
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE			31,70%									

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	
Semestrele 1 - 3 (14 săptămâni)												
FME1114	Analiză de date în fizica energiilor înalte: ghid practic de metode statistice I / Data analysis in high energy physics: a practical guide to statistical methods I	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME1116	Practică de cercetare 1 / Research practice 1	4	0	0	3	3	4	7			VP	DS
FMX1201	Curs Optional 1 / Elective Course 1	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FMX1301	Curs Optional 2 / Elective Course 2	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME1217	Practică de cercetare 2 / Research practice 2	6	0	0	4	4	7	11			VP	DS
FME1301	Extensii ale Modelului Standard al particulelor elementare / Extensions of the standard model of elementary particles (BSM)	6	2	2	0	4	7	11	E			DS
FMX1302	Curs Optional 3 / Elective Course 3	6	2	2	0	4	7	11	E			DS
FMX1303	Curs Optional 4 / Elective Course 4	6	2	0	2	4	7	11	E			DS
FME1302	Practică de cercetare 3/ Research practice 3	6	0	0	4	4	7	11			VP	DS
TOTAL		52	12	4	19	35	60	95	6	0	3	9
Semestrul 4 (12 săptămâni)												
FME1409	Simulări Monte Carlo în fizica particulelor II (în fizica energiilor înalte) / Monte Carlo simulations in particle physics II (in high energy physics)	6	2	0	2	4	11	15	E			DS
FME1410	Practică de specialitate / Specialization practice	12	0	0	8	8	22	30			VP	DS
FME1411	Stagii de practică de cercetare / Scientific research internship	6	0	0	4	4	11	15			VP	DS
FME1412	Practică pentru elaborarea lucrării de disertație / Practice for elaboration of dissertation	6	0	0	6	6	9	15			VP	DS
TOTAL		30	2	0	20	22	53	75	1	0	3	4
TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE		82	14	4	39	57	113	170	7	0	6	13
TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI			188	56	466	710	1370	2080				
			710			2080						
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE			65,00%									
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE			66,98%									

DISCIPLINE COMPLEMENTARE (DC)												
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)												
FME1115	Etică în cercetare/ Ethics in research	2	1	0	0	1	3	4		C		DC
TOTAL CREDITE / ORE PE SĂPTĂMÂNĂ / EVALUĂRI / DISCIPLINE		2	1	0	0	1	3	4	0	1	0	1
TOTAL ORE FIZICE / TOTAL ORE ALOCATE STUDIULUI			14	0	0	14	42	56				
			14			56						
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE DISCIPLINE			5,00%									
PROCENT DIN NUMĂRUL TOTAL DE ORE FIZICE			1,32%									

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	836	836	1608	2444	79%	54	42
2	OPȚIONALE	224	224	392	616	21%	6	18
TOTAL		1060	1060	2000	3060	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	336	31,70%	924	30,20%
DISCIPLINE DE SPECIALIZARE	DS	710	66,98%	2080	67,97%
DISCIPLINE COMPLEMENTARE	DC	14	1,32%	56	1,83%
TOTAL		1060	100,00%	3060	100,00%

ORE DE PRACTICĂ

NUMĂRUL ORELOR DE PRACTICĂ (fără practica pentru elaborarea lucrării de disertație):	298
NUMĂRUL ORELOR DE PRACTICĂ PENTRU ELABORAREA LUCRĂRII DE	72
TOTAL ORE PRACTICĂ	370

ORE DESTINATE ELABORĂRII LUCRĂRII DE DISERTAȚIE, INCLUSIV ORE DE

NUMĂRUL ORELOR DESTINATE ELABORĂRII LUCRĂRII DE DISERTAȚIE:	72
---	----

ORE PE ANI DE STUDII



















NUMĂR ORE ANUL I	1540
NUMĂR ORE ANUL II	1670

NUMĂR ORE DE APLICARE PRACTICĂ/NUMĂR ORE DE CURS

NUMĂR ORE DE CURS	374
NUMĂR ORE DE APLICARE PRACTICĂ	730
RAPORT ORE DE APLICARE PRACTICĂ/ORE DE CURS	1,95

ANEXA 3 - ETICHETE OBIECTIVE DE DEZVOLTARE DURABILĂ

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

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

ANEXA 4 - COMPETENȚELE OFERITE DE PROGRAM

COMPETENȚE DOBÂNDITE ÎN URMA ABSOLVIRII PROGRAMULU DE STUDII	
Cod competență	COMPETENȚE PROFESIONALE PROFESSIONAL COMPETENCES
CP1	Aplică metode științifice <i>Apply scientific methods</i>
CP2	Operează aparate de cercetare științifică și de laborator <i>Operate scientific research and laboratory equipment</i>
CP3	Gestionează date în domeniul cercetării <i>Manage research data</i>
CP4	Colectează date experimentale <i>Gather experimental data</i>
CP5	analizează date experimentale de laborator <i>analyse experimental laboratory data</i>
CP6	dă dovada de expertiza disciplinara <i>demonstrate disciplinary expertise</i>
CP7	întocmeste rapoarte de lucru <i>prepare work reports</i>
CP8	execută calcule matematice analitice <i>execute analytical mathematical calculations</i>
CP9	analizează date științifice <i>analyze scientific data</i>
CP10	aplica tehnici de analiză statistică <i>apply statistical analysis techniques</i>
CP11	interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale <i>interact professionally in research and professional environments</i>

CP12	gestionează dezvoltarea profesională personală <i>manage personal professional development</i>
CP13	gândește în mod abstract <i>think abstractly</i>
CP14	efectuează cercetare științifică <i>perform scientific research</i>
CP15	promovează inovarea deschisă în cercetare <i>promote open innovation in research</i>
CP16	dezvoltă rețele profesionale cu cercetători <i>develop professional network with researchers and scientists</i>

Cod competență	COMPETENȚE TRANSVERSALE TRANSVERSAL COMPETENCES
CT1	lucrează în echipe <i>work in teams</i>
CT2	calculează probabilități <i>calculates probabilities</i>
CT3	aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti <i>apply knowledge of scientific, technological and engineering</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>
CP1, CP8, CP13, CT2, CT3	1. Demonstrate comprehensive understanding of the Standard Model of elementary particles, including its mathematical formalism (gauge field theories, symmetry groups $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$) and the roles of bosons and fermions. <i>1. Demonstrate comprehensive understanding of the Standard Model of elementary particles, including its mathematical formalism (gauge field theories, symmetry groups $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$) and the roles of bosons and fermion.</i>	1. Execută calcule analitice ale amplitudinilor de împrăștiere și ale secțiunilor eficace folosind tehnici QFT. <i>1. Execute analytical calculations of scattering amplitudes and cross-sections using QFT techniques</i>	1. Formulează și rezolvă în mod independent probleme de teoria cuantică a câmpurilor cu supervizare minimă. <i>1. Independently formulate and solve problems in relativistic quantum field theory with minimal supervision.</i>
CP1, CP8, CP13, CP14, CT2	2. Explică bazele teoretice ale Mecanicii Cuantice Relativiste și Electrodinamicii Cuantice, inclusiv diagramele Feynman și calculele perturbative. <i>2. Explain the theoretical basis of Relativistic Quantum Mechanics and Quantum Electrodynamics, including Feynman diagrams and perturbative calculations.</i>	2. Utilizează medii computaționale pentru implementarea și validarea modelelor teoretice ale interacțiunilor particulelor <i>2. Use computational frameworks to implement and validate theoretical models of particle interactions.</i>	2. Evaluează critic propunerile teoretice noi față de cadrele consacrate, exercitând judecată științifică informată <i>2. Critically assess novel theoretical proposals against established frameworks, exercising informed scientific</i>
CP1, CP8, CP13, CP14, CT3	3. Descrie extensiile actuale și limitele Modelului Standard, inclusiv supersimetria, dimensiunile suplimentare și candidații la materia întunecată. <i>3. Describe current extensions and limitations of the Standard Model, including supersymmetry, extra dimensions, and dark matter candidates.</i>	3. Interpretează și evaluează critic predicțiile teoretice în contextul observațiilor experimentale la acceleratoare de particule precum LHC <i>3. Interpret and critically evaluate theoretical predictions in the context of experimental observations at colliders such as the LHC.</i>	3. Își asumă responsabilitatea pentru acuratețea și rigoarea calculelor teoretice în cadrul cercetării colaborative. <i>3. Take responsibility for the accuracy and rigour of theoretical calculations in collaborative research settings.</i>

<p>CP2, CP3, CP4, CP6, CP14, CP15, CT1</p>	<p>4. Înțelege principiile de funcționare ale principalelor tipuri de detectori de particule (detectori de urmărire, calorimetri, sisteme pentru muoni) și integrarea lor în experimente de mari dimensiuni (ex. ATLAS, CMS la LHC).</p> <p>4. <i>Understand the operating principles of major particle detector types (tracking detectors, calorimeters, muon systems) and their integration in large experiments (e.g., ATLAS, CMS at the LHC).</i></p>	<p>4. Operează și calibrează echipamente de cercetare științifică și de laborator la nivelul necesar într-un mediu de cercetare în fizica particulelor.</p> <p>4. <i>Operate and calibrate scientific research and laboratory equipment at the level required in a particle physics research</i></p>	<p>4. Planifică și execută sarcini de caracterizare și calibrare a detectorilor cu standarde adecvate de siguranță și calitate.</p> <p>4. <i>Plan and execute detector characterisation and calibration tasks with appropriate safety and quality standards.</i></p>
<p>Rezultatele învățării corespunzătoare Disciplinelor de Specializare (DS)</p>			
<p>CP1, CP3, CP5, CP9, CP10, CP14, CT1, CT2, CT3</p>	<p>5. Descrie procesele de interacțiune particulă–materie (ionizare, Bremsstrahlung, producere de perechi) care stau la baza răspunsului detectorilor.</p> <p>5. <i>Describe the physics of particle–matter interaction processes (ionisation, Bremsstrahlung, pair production) that underlie the detector response.</i></p>	<p>5. Proiectează fluxuri de lucru pentru simulări Monte Carlo folosind instrumente precum Geant4 sau Pythia pentru modelarea răspunsului detectorilor și a proceselor semnal/fond.</p> <p>5. <i>Design Monte Carlo simulation workflows using tools such as Geant4 or Pythia to model detector response and signal/background processes.</i></p>	<p>5. Diagnostichează și remediază anomalii experimentale, propunând acțiuni corective în mod independent</p> <p>5. <i>Diagnose and troubleshoot experimental anomalies, proposing corrective actions independently.</i></p>
<p>CP3, CP5, CP7, CP9, CP11, CP15, CT1, CT3</p>	<p>6. Identifică principalele provocări ale achiziției de date în medii cu rate mari de coliziune.</p> <p>6. <i>Identify the main challenges of data acquisition in high-rate collider environments.</i></p>	<p>6. Aplică metode de achiziție a datelor în HEP.</p> <p>6. <i>Apply data acquisition methods in HEP.</i></p>	<p>6. Documentează procedurile și rezultatele experimentale în rapoarte clare și reproductibile.</p> <p>6. <i>Document experimental procedures and results in clear, reproducible work reports.</i></p>
<p>CP1, CP3, CP5, CP9, CP10, CP7</p>	<p>7. Înțelege fundamentele statistice ale analizelor HEP: testarea ipotezelor, intervalele de încredere și metoda CLs pentru descoperire/excludere.</p> <p>7. <i>Understand the statistical foundations of HEP analyses: hypothesis testing, confidence intervals, and the CLs method for discovery/exclusion.</i></p>	<p>7. Aplică tehnici de analiză statistică pe seturi de date HEP reale sau simulate folosind framework-uri precum ROOT, RooFit sau instrumente Python (scikit-learn, PyROOT).</p> <p>7. <i>Apply statistical analysis techniques to real or simulated HEP datasets using frameworks such as ROOT, RooFit, or Python-based tools (scikit-learn, PyROOT).</i></p>	<p>7. Proiectează și realizează o analiză fizică completă în mod independent, de la selecția setului de date la interpretarea rezultatelor.</p> <p>7. <i>Design and carry out an end-to-end physics analysis independently, from dataset selection to result interpretation.</i></p>

<p>CP1, CP3, CP5, CP6, CP7, CP12</p>	<p>8. Descrie principiile și limitele tehnicilor de analiză multivariată (BDT, rețele neuronale) aplicate clasificării evenimentelor în fizica particulelor. <i>8. Describe the principles and limitations of multivariate analysis techniques (BDTs, neural networks) as applied to particle physics event classification.</i></p>	<p>8. Implementează fluxuri complete de analiză: selecția evenimentelor, estimarea fondului, extragerea semnalului și stabilirea limitelor. <i>8. Implement full analysis pipelines: event selection, background estimation, signal extraction, and limit setting.</i></p>	<p>8. Evaluează critic validitatea statistică a rezultatelor publicate și identifică potențiale erori sau omisiuni. <i>8. Critically evaluate the statistical validity of published results and identify potential biases or oversights.</i></p>
<p>CP1, CP3, CP7, CP10</p>	<p>9. Descrie rolul și structura generatoarelor de evenimente Monte Carlo (ex. Pythia, MadGraph) și interfața lor cu simularea detectorilor. <i>9. Describe the role and structure of Monte Carlo event generators (e.g., Pythia, MadGraph) and their interface with detector simulation.</i></p>	<p>9. Realizează simulări Monte Carlo ale proceselor din fizica particulelor, interpretează distribuțiile la nivel de generator și le compară cu ieșirile la nivel de detector. <i>9. Perform Monte Carlo simulations of particle physics processes, interpret generator-level distributions, and compare with detector-level outputs.</i></p>	<p>9. Se adaptează rapid la noi medii software și paradigme de calcul întâlnite în colaborările de cercetare. <i>9. Adapt rapidly to new software environments and computing paradigms encountered in research collaborations.</i></p>
<p>Rezultatele învățării corespunzătoare Disciplinelor Complementare (DC)</p>			
<p>CP15, CP16, CP12</p>	<p>10. Înțelege principiile etice care guvernează cercetarea științifică, inclusiv integritatea cercetării, autorat, managementul datelor și conflictele de interese. <i>10. Understand the ethical principles governing scientific research, including research integrity, authorship, data management, and conflicts of interest.</i></p>	<p>10. Realizează cercetare științifică independentă, inclusiv formularea întrebărilor de cercetare, revizuirea literaturii, proiectarea studiilor și interpretarea rezultatelor. <i>10. Perform independent scientific research, including formulating research questions, reviewing literature, designing studies, and interpreting results.</i></p>	<p>10. Gestionează dezvoltarea profesională personală, identificând lacunele de competențe și căutând formare sau mentorat adecvat. <i>10. Manage personal professional development, identifying skill gaps and seeking appropriate training or mentorship.</i></p>
<p>CP6, CP11, CP12, CP15, CP16, CT1, CT3</p>	<p>11. Recunoaște structura și cultura marilor colaborări internaționale de fizică (ex. experimentele CERN) și rolul cercetătorilor individuali în cadrul acestora. <i>11. Recognise the structure and culture of large international physics collaborations (e.g., CERN experiments) and the role of individual researchers within them.</i></p>	<p>11. Pregătește și prezintă rapoarte științifice, prezentări și o disertație la nivel de master, în limba engleză, unui public de specialiști. <i>11. Prepare and deliver scientific reports, presentations, and a dissertation at master's level, in English, to an expert audience.</i></p>	<p>11. Promovează inovarea deschisă și reproductibilitatea în cercetare prin partajarea datelor, codului și rezultatelor în conformitate cu principiile FAIR. <i>11. Promote open innovation and reproducibility in research by sharing data, code, and results in accordance with FAIR principles.</i></p>

<p>CP7, CP11, CP12, CP15, CP16</p>	<p>12. Înțelege canalele de comunicare științifică: reviste peer-review, proceedings de conferință, servere de preprint (arXiv) și politici de acces deschis.</p> <p><i>12. Understand the channels of scientific communication: peer-reviewed journals, conference proceedings, preprint servers (arXiv), and open-access policies.</i></p>	<p>12. Dezvoltă rețele profesionale cu cercetători și oameni de știință din colaborări internaționale și instituții academice.</p> <p><i>12. Develop professional networks with researchers and scientists across international collaborations and academic institutions</i></p>	<p>12. Lucrează eficient în echipe de cercetare multidisciplinare și multiculturale, demonstrând leadership și responsabilitate etică.</p> <p><i>12. Work effectively in multidisciplinary and multicultural research teams, demonstrating leadership and ethical responsibility</i></p>
---	--	--	--

ANEXA 6 - PROGRAM DE STUDII PSIHOPEDEGOGICE

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

PROGRAM DE STUDII PSIHOPEDEGOGICE												
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

ANEXA 7 - RAPORT DE REVIZUIRE

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

Programul de studii: FIZICA ENERGIILOR ÎNALTE / HIGH ENERGY PHYSICS

Pentru actualizarea planului de învățământ, au fost organizate consultări cu studenții	
Propuneri și sugestii ale studenților cu privire la îmbunătățirea planurilor de învățământ	Propunerea a fost implementată
1.Nu sunt.	

Pentru actualizarea planului de învățământ, au fost organizate consultări cu principalii angajatori ai absolvenților / autorități locale	
Propuneri și sugestii ale angajatorilor / autorităților locale cu privire la îmbunătățirea planurilor de învățământ	Propunerea a fost implementată
1.Nu sunt.	

Lista angajatorilor / autorităților locale consultați(te)
1.Nu sunt.