

FIȘA DISCIPLINEI

Bazele Fizicii Teoretice

Anul universitar 2024-2025

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica solidului și a materialelor avansate
1.4. Domeniul de studii	Fizică / Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclu de studii	Licentă
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică / Fizică informatică / Fizică medicală / Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Bazele Fizicii Teoretice			Codul disciplinei	FLR1303		
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Botiz Ioan						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Botiz Ioan						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	III	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	F

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2. curs	3	3.3. seminar	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5. curs	42	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					10
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				84	
3.8. Total ore pe semestru				154	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none">Mecanica, Ecuațiile diferențiale ale fizicii, Analiza Matematică
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">Abordarea interdisciplinară a unor tematici din domeniul fizicii

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">Amfiteatru, calculator și videoproiector, software adecvat, online, tableta grafică
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">Sala de seminar, domiciliu

6.1. Competențele specifice acumulate¹

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

Competențe profesionale/ esențiale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate. • Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor (platforma Mteam, Zoom). • Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. Asigurarea de activități suport pentru cercetare. • Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. Utilizarea aparatului standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare. • Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii. Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice. • Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat. Coordonarea de structuri organizaționale având ca obiect de activitate proiectarea, fabricarea sau întreținerea de echipamente specifice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă. • Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. • Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	La finalizarea cursului studenții își vor fi însușit instrumentele teoretice și conceptuale necesare înțelegerii formalismelor newtonian, lagrangean, hamiltonian, precum și cel al lui Hamilton-Jacobi. În plus ei vor fi familiari cu conceptul „parantezelor Poisson”, cu conceptul spațiului multidimensional (inclusiv spațiul fazelor), și cu fizica oscilațiilor mici și a undelor.
Aptitudini	La finalizarea cursului studenții vor avea aptitudinile cognitive pentru a putea utiliza tehnici și formalisme matematice/teoretice (formalismul newtonian, lagrangean, hamiltonian și Hamilton-Jacobi) relevante în raționamentul și rezolvarea unui larg spectru de probleme ce stau la baza fizicii teoretice.
Responsabilități și autonomie	La finalizarea cursului studenții vor beneficia de un nivel ridicat de responsabilitate și autonomie ce se va reflecta în capacitatea lor de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele matematice și conceptele mecanicii teoretice clasice (formalismul newtonian, lagrangean, hamiltonian și Hamilton-Jacobi, etc.) dobândite în timpul cursului și a seminarului.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Introducerea noțiunilor de bază în mecanica analitică.
--	--

7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilirea unui nivel de cunostinte care sa permita abordarea unor cursuri cu caracter special. • Formarea deprinderii studentilor de a opera cu notiuni fundamentale ale modelelor matematice specifice fizicii statistice, cuantice, astrofizică etc. • Initierea studentilor in abordarea problemelor de interdisciplinaritate.
----------------------------------	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. NOTIUNI INTRODUCTIVE. ECUATIILE MISCARII. SISTEME DE PUNCTE MATERIALE: Legături, Principiul II al dinamicii pentru SPM, Teoreme de variație ale cantității de mișcare, moment cinetic, energie cinetică.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point-on-line, filme); activități on-line	6 ore Bibliografie [1] 13-22, [2] Cap.I [4] 9-16, [5] 1-8
2. ELEMENTE DE MECANICĂ ANALITICĂ: Legi de conservare. Coordonate generalizate, Principiul lui d'Alambert, Ecuațiile lui Lagrange (mișcarea liniară, mișcarea unei particule încărcate electric în câmpuri electrice și magnetice staționare, funcția lui Lagrange pentru un sistem de referință neinertial).	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point-on-line, filme, tableta grafică);	6 ore Bibliografie [1] 1-8 [2] Cap.II [4] 16-49 [5] 11-12; 19-20 [6] 3 -6; 7-12
3. ECUAȚIILE HAMILTON: Expresia ecuațiilor Hamilton, Proprietățile funcției Hamilton, Parantezele Poisson, Conexiuni cu Mecanica Cuantica.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point-on-line, filme, tableta grafică);	6 ore Bibliografie [1] 131-138 [2] Cap. VIII [4] p.1 24-132; 155-161 [5] 23-30 [6] 79-81
4. ECUAȚIA HAMILTON-JACOBI: Expresia ecuației Hamilton-Jacobi, Transformări canonice, Ecuația Hamilton-Jacobi pentru sisteme conservative.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point -on-line, filme, tableta grafică);	6 ore Bibliografie [1] 147-157 [2] Cap. IX-X [4] 166-177 [6] 70-74; 82-87
5. APLICAȚII ALE SISTEMULUI LAGRANGIAN IN MECANICA SISTEMELOR DISCRETE DE PUNCTE MATERIALE: Problema celor două corpuri, Mișcarea în câmp central, Problema lui Kepler, Mișcarea în câmp gravitațional.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point-on-line, filme, tableta grafică);	6 ore Bibliografie [1] 29-35 [2] Cap. III [4] 199-222 [5] 35-43 [6] 19-29
6. ECUAȚIA DE UNDA. OSCILAȚII MICI: Ecuația de unda din mecanica clasică și analogia cu optica geometrică. Ecuația eiconalului. Cuanta de acțiune Planck. Integrale de drum. Teoria micilor oscilații,	prelegerea combinată -on-line, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point-on-line, filme, tableta grafică);	6 ore Bibliografie [1] 41-55; 58-93 [2] Cap. VI [4] 234-243; 147-151; 253-255; 256-258; 270-289; 333-340 [5] 51-59; 103-107 [6] 52-69
7. OSCILATORUL AMORTIZAT: Oscilații amortizate, Funcția de răspuns. Curba lorentziană. Micile oscilații ale sistemelor cu mai multe grade de libertate, oscilații anarmonice.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale - on-line (transparente,	6 ore Bibliografie [1] [2] [4]

	prezentari Power Point-on-line, filme, tableta grafică);	[4] 234-243; 147-151; 253-255; 256-258; 270-289; 333-340 [5] 51-59; 103-107 [6] 52-69
<p>Bibliografie</p> <p>1. "Mechanics", Third Edition, Course of Theoretical Physics, Vol.1, L.D. Landau, E.M. Lifșiț, Pergamon Press, 1960 www.amazon.com/gp/sitbv3/reader</p> <p>2. "Classical Mechanics" H.Goldstein, C.Poole, J. Safko, Addison-Wesley, 2002.</p> <p>3. "Mecanica analitica si a mediilor deformabile" Merches, L. Burlacu, Ed. Did. si Ped. Bucure;ti, 1983.</p> <p>4. "Mecanică analitică și aplicații" S. Filip, A. Marcu, Ed. Univ. Oradea, 2002.</p> <p>5. 'Introduction to Lagrangian and Hamiltonian mechanics',A.J. Brizard, Saint Michael's College, Colchester, 2003.</p> <p>6. "Classical mechanics"Haret C. Rosu, Leon, Guanajuano, Mexico (Los Alamos Electronic Archives: physics/9909035), 1999.</p> <p>7. "Problems in Theoretical Physics"L.G. Sugakov, MIR, Moscow, 1977.</p> <p>8. "Problems in Theoretical Physics" L.G. Grechko, MIR, Moscow, 1977.</p> <p>9. "Culegere de probleme de Mecanica Analitică" L. Burlacu, D.G. David, Univ.Bucuresti, 1988.</p> <p>10. "Methods of Mathematical Physics", M.Stone, Univ. Illinois, 2002</p> <p>11. "Applied Mathematics", Wu-ting Tsai, part.1-5, 2002</p>		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Cinematica punctului material, Principiile mecanicii newtoniene, Teoreme generale ale mecanicii, Aplicații.	Conversatia euristica, tematici individuale si de grup	4 ore Bibliografie [4] 16-16;
2. Constrangeri, Coordonate generalizate, Forțe interioare și forțe exterioare, Legea a doua a dinamicii, momente de inerție, Principiul D'Alembert sub forma Lagrange, Ecuatiile Lagrange, Consecinte, Aplicații.	Conversatia euristica, tematici individuale si de grup	4 ore Bibliografie [4] 24-35 ; 40-124;
3. Principiul minimei acțiuni, Principiul lui Hamilton, Functia Hamilton, Teorema Noether, Teorema Poisson, Campuri potentiale , Transformări de contact și transformări canonice.	Conversatia euristica, tematici individuale si de grup	4 ore Bibliografie [4] 131-155; 161-165 ; 178-183 ;
4. Ecuația Hamilton-Jacobi pentru sisteme conservative. Traietorii in camp central.	Conversatia euristica, tematici individuale si de grup	4 ore Bibliografie [4] 184-198
5. Problema celor două corpuri, Mișcarea in câmp central, Problema lui Kepler, Mișcarea in câmp gravitacional. Aplicații in fizica.	Conversatia euristica, tematici individuale si de grup	4 ore Bibliografie [4] 223-229
6. Ecuația de unda. Oscilații mici. Ecuația de unda din mecanica clasica si analogia cu optica geometrica. Ecuația eiconalului. Cuanta de actiune Planck. Integrale de drum. Teoria micilor oscilații,	Conversatia euristica, tematici individuale si de grup	4 ore Bibliografie [1] [2] [3][4] [5]
7. Oscilatorul amortizat si oscilațiile amortizate, Functia de raspuns. Curba lorentziana. Micile oscilații ale sistemelor cu mai multe grade de libertate, oscilații anarmonice.	Conversatia euristica, tematici individuale si de grup	4 ore Bibliografie [1] [2] [3][4] [5]
<p>Bibliografie</p> <p>1. Advanced Classical Mechanics', S.G. Rajeev, Univ.Rochester Spring, 2000.</p> <p>2. 'Calculus of Variations and Applications', Lecture Notes, A. Cherkav, 2002</p> <p>3. 'Lecture Notes on the Dynamics and Particles and Rigid Bodies', Oliver M. Reilly, Berkeley, California 97420-1740, 2004</p> <p>4. 'Methodsof mathematical physics I', Michael Stone, Univ. of Illiois, 1110 West Green Str. Urbana, IL 61801, USA, 2004</p> <p>5. http://www.cs.cmu.edu/~mason</p> <p>6. http://arXiv.physics/9909035 v1 19 sept.1999</p>		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu cursurile cu conținut similar din alte centre universitare din țară (Univ. "Politehnica" din București, Univ. De Vest Timisoara, Univ. Al.I. Cuza Iasi, Univ. Oradea etc) și străinătate (Stony Brook University, Cambridge). Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Lucrari (test)	2 lucrari (test)	2x5%=10%
	Examen scris	Examinare finala scrisa	50%
10.5 Seminar/laborator	Activitate seminar	Numarul de probleme rezolvate si interventii eficiente	30%
	Pondere prezentei la seminar	Prezenta la min 80% din seminarii	10%
10.6	Standard minim de performanță		
	<ul style="list-style-type: none">• Principiile SPM.• Formalismele Lagrange si Hamilton.• Teoria micilor oscilatii.• Utilizarea adecvata a formalismelor Lagrange si Hamilton in rezolvarea aplicatiilor.		

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

Nu se aplică.

Data completării:
09.01.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament:
11.09.2025

Semnătura directorului de departament

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "*Nu se aplică.*".