

## FIȘA DISCIPLINEI

### Utilizarea calculatorului în fizică

Anul universitar 2025-2026

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Fizică
1.3. Departamentul	Fizică biomoleculară
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licentă
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică / Fizică informatică / Fizică medicală / Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	zi

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Utilizarea calculatorului în fizică			Codul disciplinei	<b>FLR1107</b>		
2.2. Titularul activităților de curs	Emil Vințeler						
2.3. Titularul activităților de laborator	Emil Vințeler						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	DC

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					3
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				84	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				126	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				5	

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată corespunzător (tablă, calculator, videoproiector și software adecvat)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar dotată corespunzător (tablă, calculator, videoproiector și software adecvat)

### 6.1. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

<b>Competențe profesionale/esențiale</b>	<p>C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat.</p> <p>C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date.</p> <p>C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.</p> <p>C4. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator.</p> <p>C5. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.</p> <p>C6. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.</p> <p>CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.</p> <p>CT3. 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.</p>

### 6.2. Rezultatele învățării

<b>Cunoștințe</b>	Studentul cunoaște sintaxa limbajului de programare Python
<b>Aptitudini</b>	Studentul este capabil să scrie un cod simplu în Python
<b>Responsabilități și autonomie</b>	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a rezolva probleme simple de fizică și să scrie codul corespunzător.

### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

<sup>1</sup> 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.

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	Simularea si vizualizarea diferitelor probleme de interes fizic
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>familiarizarea cu limbajul de programare Python, modulul Turtle, modulul (fără cunoasterea preliminară din partea studentilor a limbajului Python sau a altor limbaje de programare)</li> <li>Simularea si vizualizarea diferitelor probleme de interes fizic: miscarea deterministă si/sau haotică a corpurilor în câmp gravitacional, electric, magnetic; potentialul si câmpul electric; unde mecanice si electromagnetice; ciocniri si miscarea browniană; sisteme de particule.</li> <li>Utilizarea variată a metodelor numerice în rezolvarea ecuatiilor diferentiale ordinare</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1.Introducere în limbaje de programare. Paradigme: imperativ –procedural (Pascal,C), orientat pe obiecte (C++, Java), declarativ –funcțional (Lisp), baza de date (SQL). Istoric: Fortran, Algol60, Cobol,C, Pascal,Modula,Python. Cum transformă interpretorul codul sursă în cod executabil: lexer, tokens; parser, gramatica BNF; mașina virtuală, module biblioteci; abstract syntax tree. Aplicații în fizică.	Prelegerea, demonstrația, discuția și prezentări pe calculator	
2. Modulul Turtle. Desenare pătrat. Cod spaghetti, iterativ, recursiv, funcție. Desenare n-gon, stea, parchete pătrate, stup hexagonale. Scrierea grafică a literelor folosind linii frânte, curbe sau simboluri.		
3.Lexer, tokens: cuvinte cheie, identificatori (variabile), literali (constante), operatori (aritmetici, relaționali, logici, de atribuire...), punctuatori. Structuri de control: iterație (for, while), selecție (if, elif, else), break, continue. Funcția range (start, stop, step). Aplicații: circuit serie, paralel – operatori and, or, not. Iterarea stării (coordonată, viteză) unei particule în aruncarea sub un unghi.		
4.Modulul matplotlib.pyplot. Aruncarea sub un unghi a unui proiectil. Mișcarea oscilatorului armonic amortizat.		
5. Tipuri de date Python: string, number, list, tuple, set, dictionary, boolean. Concatenare, repetiție, indexare, slicing în strings și lists. Aplicații: adunare vectori, produs scalar, produs vectorial.		
6. Modulul math. Integrarea aproximativă. Centrul de masă a diferitelor figuri plane omogene.		
7. Regresia liniară și fitarea pentru un set de date. Modelul Lotka-Volterra (pradă-prădător). Determinarea parametrilor interni. Reprezentarea în spațiul fazelor și în timp.		
8. Metoda căutării binare. Metoda biseecției în rezolvarea ecuațiilor. Mișcarea unei planete în jurul unei stele. Legi de conservare. Reprezentarea energiei cinetice, potențiale și totale în timp.		

9. Matricea (lista de liste). Rezolvarea unui sistem de ecuații. Calcularea unui determinant. Aplicație: circuitele electrice și legile lui Kirchhoff.		
10. Modele pentru magnetism. Modelul Ising. Automate celulare. Simularea lui Conway – Game of Life.		
11. Jocul X și O. Jocul bătălia navelor. Desenare grafică și strategii.		
12. Desenarea grafică a unui calendar și a unui labirint. Cum ieșim din labirint?		
13. Modulul random. Mișcarea browniană și modelul random walk. Difuzia.		
14. Modelul difuzie-agregare. Dentrice.		

#### Bibliografie

1. CheatSheet Python [https://perso.limsi.fr/poital/\\_media/python:cours:mementopython3-english.pdf](https://perso.limsi.fr/poital/_media/python:cours:mementopython3-english.pdf)
2. Modulul Turtle <https://docs.python.org/3/library/turtle.html>
3. Modulul matplotlib.pyplot <https://matplotlib.org/stable/tutorials/pyplot.html>
4. Python tutorial. Guido van Rossum and the Python development team. [https://bugs.python.org/file47781/Tutorial\\_EDIT.pdf](https://bugs.python.org/file47781/Tutorial_EDIT.pdf)
5. Cum să programezi în Python. Mircea Prodan. <https://mirceaprodan.com/wp-content/uploads/2014/10/Cum-sa-programezi-in-PythonMP.pdf>

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Scrierea numelui folosind diferite proceduri grafice din Turtle	Dialogul	
2. Aruncarea sub un unghi a unui proiectil. Mișcarea oscilatorului armonic amortizat		
3. Desenarea unor figure din tangram și determinarea centrului lor de masă		
4. Mișcarea unei planete în jurul unei stele		
5. Simularea lui Conway – Game of Life		
6. Generarea unui labirint și mișcarea în interiorul său		
7. Modelul difuzie-agregare. Dentrice.		

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


- La absolvirea cursului studentul va fi capabil să modeleze fenomene complexe folosind modele simple prin utilizarea variată a diferitelor metode numerice.

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de înțelegere elementară a limbajului Python	Test scris grilă	30%

10.5 Seminar/laborator	Activitatea la laborator, modul de rezolvare a problemelor	Notarea activității la laborator; notarea proiectelor	70%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretarea fizica a rezultatelor, calcule teoretice prin utilizarea unor metode numerice adecvate.</li> <li>• Elaborarea si redactarea unor proiecte privind diferite modele ce pot fi studiate prin metode numerice.</li> <li>• Transmiterea si interpretarea de informatii din domeniul modelării numerice a fenomenelor fizice cu grad de dificultate mediu.</li> <li>• Obținerea cel puțin a notei 5 din 10 la proiecte și test scris grilă.</li> </ul>			

### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă)

	Nu se aplica
--	--------------

Data completării:  
18.03.2025

Semnătura titularului de curs

Emil Vinteler



Semnătura titularului de laborator

Emil Vinteler



Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

...

.....