



## Fișa disciplinei

### Informatică aplicată în fizică

An universitar: 2024/2025

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
1.2. Facultatea	FACULTATEA DE FIZICĂ
1.3. Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICĂ AL LINIEI MAGHIARE
1.4. Domeniul de studii	Fizica informatica
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizikában alkalmazott informatika Informatică aplicată în fizică Informatics for Physics			Codul disciplinei	FLM1208
2.2. Titularul activităților de curs	lect. dr. Tyukodi Botond				
2.3. Titularul activităților de seminar					
2.4. Titularul activităților de laborator	lect. dr. Tyukodi Botond				
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	C
				2.8. Regimul disciplinei	DS

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4.0	din care:			
3.2. curs	2	3.3. seminar	0	3.4. laborator	2.0
3.5. Total ore din planul de învățământ	48.0	din care:			
3.6. curs	24	3.7. seminar	0	3.8. laborator	24.0
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI):					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					7
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					4
Alte activități:					0
3.9. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					52.0
3.10. Total ore pe semestru					100
3.11. Numărul de credite					4

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

4.1. de curriculum	Nu există niciunul.
4.2. de competențe	Cunoștințe de bază de programare și algoritmică. Cunoștințele de programare C și Python reprezintă un

	avantaj.
--	----------

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

5.1. de desfășurare a cursului	Tablă, proiector, computer sau notebook pentru instructor.
5.2. de desfășurare a seminarului	
5.3. de desfășurare a laboratorului	Tablă, proiector, computer sau notebook pentru instructor și elevi.

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale/esențiale	C1. Identificarea și utilizarea corespunzătoare a legilor, principiilor și fundamentelor teoretice ale fizicii. C2. Utilizarea pachetelor software de analiză și procesare a datelor și a sistemelor IT. C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții date, folosind metode numerice și statistice. Furnizarea de activități de sprijinire a cercetării științifice. C4. Aplicarea cunoștințelor fizice din domenii conexe precum și în experimente efectuate cu echipamente obișnuite de laborator. Utilizarea echipamentelor standard de laborator și industriale în cercetarea experimentală. C5. Analiza și comunicarea informațiilor educaționale, științifice în fizică. Dezvoltarea și utilizarea de software și instrumente virtuale în rezolvarea problemelor fizice. Utilizarea fizicii tehnice, a metodelor și instrumentelor profesionale în activități de producție, consultanță și monitorizare a proceselor. C6. Abordare interdisciplinară a problemelor fizice. Coordonarea și conducerea unităților implicate în procesele de proiectare, producție și întreținere a echipamentelor profesionale.
Competențe transversale	CT1. Efectuarea eficientă și responsabilă a sarcinilor profesionale cu respectarea legilor deontologice. Aplicarea principiilor, reglementărilor și valorilor dreptului de autor, metodologiei de certificare a produselor și eticii profesionale în cadrul legal în propriile strategii de lucru precise, eficiente și responsabile. CT2. Participarea eficientă la munca în echipă în diferite poziții. Identificarea rolurilor și responsabilităților profesionale în cadrul organizației, folosind tehnici de comunicare eficiente și participând eficient la munca în echipă în diferite poziții. CT3. Utilizarea eficientă a resurselor de informare, comunicare și formare profesională atât în limbile materne, cât și în cele străine. Identificarea oportunităților de învățare ulterioară, valorificarea resurselor și tehnicilor de învățare pentru avansarea profesională.

### 7. Obiectivele disciplinei

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Să prezinte studenților computerul ca instrument științific și aplicarea acestuia în primul rând în problemele fizice.
7.2. Obiectivele specifice	Pentru a prezenta studenților cele mai frecvent utilizate metode numerice aproximative în științe

naturale și inginerie. Aceasta include: calcularea valorilor funcțiilor, soluțiile exacte și aproximative ale sistemelor liniare de ecuații, ecuații diferențiale algebrice, transcendente și ordinare, prelucrarea datelor experimentale, aproximarea integralelor, funcțiile de minimizare etc.; Scrierea unor algoritmi care oferă asistență concretă în rezolvarea diverselor probleme de fizică. Toate acestea folosind două limbaje de programare destul de diferite – Python și C.

## 8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
<p><b>Concepte și instrumente de bază ale metodelor numerice:</b>            Introducere; Metode numerice; Aproximări, erori; Valoarea aproximativă și eroarea acesteia; Eroare în operațiuni cu valori aproximative; Erori în valorile funcțiilor; Convergența seriilor, ordinea de aproximare;</p> <p>Serii de puteri ale funcțiilor analitice; extrapolarea Richardson; Forma zecimală a valorii aproximative; Note valoroase și corecte; Reprezentarea digitală a numerelor întregi și raționale;</p> <p><b>Sisteme liniare de ecuații:</b>            Metode directe; Sisteme simple de ecuații; eliminare gaussiană; Selectarea elementului principal; Metoda Gauss–Jordan; Metoda de descompunere LU; descompunerea Choleski; Matrici tridiagonale; Metode de iterație, Metode de iterație Jacobi și Gauss–Seidel; Metoda de suprarelaxare succesivă (SOR);</p> <p><b>Probleme cu valori proprii:</b>            Fundamente matematice; Metoda de rezolvare a problemelor cu valori proprii a lui Jacobi</p> <p><b>Calcularea valorilor funcțiilor:</b>            Calcularea valorilor polinoamelor. Schema Horner; Calcularea valorii unei funcții analitice folosind o serie de puteri; Funcții de tip <math>(1+x)^a</math>; Funcții exponențiale; Funcția de logaritm; Funcții trigonometrice; Determinarea valorii unei funcții prin iterații</p>	<p>Prezentare proiectată pe computer și/sau clasică, ilustrare, explicație, problematizare</p>	

<p><b>Aproximarea funcțiilor date în tabele:</b>  Introducere; Interpolare, extrapolare; Interpolare liniară; Interpolare Lagrange; Interpolare spline cubice; Regresie</p> <p><b>Integrare numerică, formule de cuadratura:</b>  Introducere; polinoame ortogonale; Metode de integrare cu noduri fixe; metoda de interpolare Lagrange; Metoda coeficienților necunoscuți; Formule generale de integrare; Schimb de intervale; formule de cuadratura Newton–Cotes; Formule Newton–Cotes deschise și semideschise; Formule extinse; Metoda de integrare Romberg; Cuadraturi gaussiene cuadratura Gauss–Chebyshev; Cuadraturi gaussiene generale; Metode Monte-Carlo</p> <p><b>Rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice și transcendente:</b>  Separarea rădăcinilor; Metoda biseției; Metoda tangențială; Metoda șirurilor; Metoda iterativă; Rezolvarea sistemelor neliniare de ecuații folosind metoda tangentei</p> <p><b>Rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare:</b>  Introducere; Metode într-un singur pas; Metoda seriei Taylor; Metode Runge–Kutta; Metoda Runge–Kutta cu pas variabil; Metode în mai multe etape; Metode de extrapolare</p>		
<p>Bibliografie</p> <p>Lázár Zsolt I., Lázár Iosif, Járαι-Szabó Ferenc, Numerikus módszerek, Presa Universitară Cluj, 2009</p> <p>Press, W.H., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T., Flannery, B.P. Numerical Recipes in C, Cambridge University Press (1992)</p> <p>T.A. Beu, Calcul numeric în C, Editura Microinformatica, Cluj, 1999</p>		
8.2. Seminar	Metode de predare	Observații
<p>Bibliografie</p>		

8.3. Laborator	Metode de predare	Observații
Practică de programare Python Programarea metodelor numerice prezentate în prelegere în următoarele teme: sisteme de ecuații liniare, probleme cu valori proprii, calcularea valorilor funcțiilor, aproximarea funcțiilor date în tabele, integrare numerică, formule de cuadratura, rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice și transcendente, rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare	Prezentarea frontală a algoritmilor metodelor numerice. Lucru individual și colaborativ în fața unui computer.	
Bibliografie		
Lázár Zsolt I., Lázár Iosif, Járαι-Szabó Ferenc, Numerikus módszerek, Presa Universitară Cluj, 2009		
Press, W.H., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T., Flannery, B.P. Numerical Recipes in C, Cambridge University Press (1992)		
T.A. Beu, Calcul numeric în C, Editura Microinformatica, Cluj, 1999		
Egyéb internetes források		

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniu**

La stabilirea obiectivelor disciplinei, planificarea conținutului acesteia și precizarea condițiilor de finalizare cu succes, am avut în vedere programele de învățământ școlar, precum și programele de învățământ al universităților situate în vecinătatea geografică și zona de referință a Universității Babeș-Bolyai (Universitatea București, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iași, Institutul Eötvös Loránd, Institutul de Cercetare din Budapesta, Institutul de Cercetare etc. cetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, etc.) și nevoile diverselor companii private sau întreprinderi private (Evoline, Codespring, Emerson, etc.).

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare / 10.2. Metode de evaluare / 10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Examen teoretic de sfârșit de semestru / examen scris / 40% Evaluare la jumătatea anului / test online / 20%
10.5. Seminar	
10.6. Laborator	Teme și activități de laborator / verificare săptămânală / 20% Examen de laborator / sarcină de programare pe computer / 20%
10.7. Standard minim de performanță	
Prezența la cel puțin 80% din exercițiile de laborator este obligatorie. În cazuri justificate, laboratorul poate fi înlocuit/înlocuit prin aranjare prealabilă. Temele pot fi depuse doar în laboratorul următor. În cazuri justificate, studentul poate solicita o prelungire înainte de termenul limită de depunere. Pentru a obține nota minimă de trecere: Trebuie să obțineți o notă minimă de 4,50 la toate evaluările.	

Titular curs

lect. dr. Tyukodi Botond

Titular seminar

Titular laborator

lect. dr. Tyukodi Botond

---

Data completării

2024-09-13

---

Data avizării în departament

2025-01-20

---

Director departament

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc

---