



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Departamentul de Fizică al Liniei Maghiare  
Fizika Intézet – Magyar Tagozat  
Fachbereich Physik – Ungarischsprachige Studienrichtung  
Physics Department – Hungarian Line of Study  
Cluj-Napoca, str. M. Kogalniceanu 1 0264.405300 / 5176  
<https://atom.ubbcluj.ro/fizika> @secretariat.phys@ubbcluj.ro



## 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<br>Informatică aplicată în fizică<br>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.<br>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/esentiale | 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 unitatilor implicate în procesele de proiectare, productie si intretinere 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>Concepte și instrumente de bază ale metodelor numerice: 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; Serii de puteri ale funcțiilor analitice; extrapolarea Richardson; Forma zecimală a valorii aproximative; Note valoroase și corecte; Reprezentarea digitală a numerelor întregi și raționale; Sisteme liniare de ecuații: 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); Probleme cu valori proprii: Fundamente matematice; Metoda de rezolvare a problemelor cu valori proprii a lui Jacobi Calcularea valorilor funcțiilor: 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 Aproximarea funcțiilor date în tabele: Introducere; Interpolare, extrapolare; interpolare liniară; interpolare Lagrange; Interpolare spline cubice; Regresie Integrare numerică, formule de cuadratura:</p> | <p>Prezentare proiectată pe computer și/sau clasică, ilustrare, explicație, problematizare</p> |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 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; Romberg integrează; cuadraturi gaussiene cuadratura Gauss–Chebyshev; cuadraturi gaussiene generale; Metode Monte-Carlo Rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice și transcendente: Separarea rădăcinilor; Metoda biseției; Metoda tangențială; Metoda șirurilor; Metoda iterativă; Rezolvarea sistemelor neliniare de ecuații folosind metoda tangentei Rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare: 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 |                                                                                                                |            |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                |            |
| 8.2. Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare                                                                                              | Observații |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                |            |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                |            |
| 8.3. Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metode de predare                                                                                              | Observații |
| Practică de programare Python<br>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 și programele de învățământ școlar, precum și universitățile 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. Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, etc.) și diverse 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

Titular seminar

Titular laborator

lect. dr. Tyukodi Botond

lect. dr. Tyukodi Botond

Data completării

Data avizării în departament

Director departament

2024-09-13

2025-01-20

conf. dr. Járαι-Szabó Ferenc