



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

Sisteme dinamice și aplicații interdisciplinare

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	Dinamikus rendszerek és interdiszciplináris alkalmazások Sisteme dinamice și aplicații interdisciplinare Dynamical Systems and Interdisciplinary Applications				Codul disciplinei	FLM1610	
2.2. Titularul activităților de curs				lect. dr. Sándor Bulcsú			
2.3. Titularul activităților de seminar				lect. dr. Sándor Bulcsú			
2.4. Titularul activităților de laborator				lect. dr. Sándor Bulcsú			
2.5. Anul de studiu	3	2.6. Semestrul	5	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	1	3.4. laborator	1.0	
3.5. Total ore din planul de învățământ	48.0	din care:				
3.6. curs	24	3.7. seminar	12	3.8. laborator	12.0	
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI):					ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0	
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28	
Tutoriat (consiliere profesională)					0	
Examinări					2	
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	• Participarea la cursul/seminariile de Algebră și Analiză. • Participarea la cursul/seminariile/laboratoarele de
--------------------	---

	Mecanică. • Participarea la cursul/seminariile de Introducere în Programare. • Participarea la cursul/seminariile de Metode Numerice și Simulări în Fizică. • Participarea la cursul/laboratorul de Sisteme Dinamice (recomandat).
4.2. de competențe	Cunoștințe despre operații cu matrice, metode de rezolvare a ecuațiilor diferențiale, abilități de programare (C, Python).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	sală de curs, tablă, cretă colorată sau markere, echipament experimental demonstrativ, proiector, ecran, computer, cameră web
5.2. de desfășurare a seminarului	sală de calculatoare, tablă, cretă colorată sau markere
5.3. de desfășurare a laboratorului	sală de calculatoare, tablă, cretă colorată sau markere

6. Competențele specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale/esențiale	C1. Identificarea și utilizarea corectă a legilor și principiilor fizicii. C2. Utilizarea pachetelor software de analiză și procesare a datelor și a sistemelor informatice. C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții date, folosind metode numerice și statistice. C4. Aplicarea cunoștințelor fizice în sarcini din domenii înrudite, cum ar fi experimentele realizate cu echipamente de laborator obișnuite. C5. Analiza și comunicarea informațiilor educaționale, științifice și de popularizare în fizică. Dezvoltarea și utilizarea software-urilor și a instrumentelor virtuale pentru rezolvarea problemelor de fizică. C6. Abordarea interdisciplinară a problemelor fizice.
6.2. Competențe transversale	CT1. Îndeplinirea eficientă și responsabilă a sarcinilor profesionale, respectând reglementările deontologice. CT2. Participarea eficientă la munca în echipă în diferite roluri. Identificarea rolurilor și responsabilităților profesionale în cadrul echipei de muncă, aplicarea tehnicilor de comunicare eficiente și participarea activă în echipă în diferite roluri. CT3. Utilizarea eficientă a informațiilor, surselor de comunicare și formărilor profesionale atât în limba maternă, cât și în limbi străine. Identificarea oportunităților de continuare a studiilor, utilizarea resurselor și a tehnicilor de învățare pentru avansarea profesională.

7. Obiectivele disciplinei

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea gândirii logice, aprofundarea abilităților de programare, dobândirea de noi cunoștințe teoretice.
7.2. Obiectivele specifice	Dobândirea instrumentarului matematic utilizat în studiul sistemelor dinamice. Rezolvarea problemelor interdisciplinare folosind instrumentele sistemelor dinamice.

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Sisteme dinamice și haos. Prezentare istorică. 2. Noțiuni, definiții, semnificații. Variabile adimensionale. Exemple. 3. Sisteme dinamice unidimensionale. Ecuații diferențiale ordinare. Puncte fixe, stabilitate și linearizare. 4. Bifurcații în sisteme 1D. Bifurcații în funcție de doi parametri. 5. Sisteme dinamice bidimensionale. Puncte fixe și analiza stabilității în sisteme 2D. 6. Analiza sistemelor bidimensionale. Exemple de sisteme neliniare bidimensionale. 7. Sisteme mecanice. Comprimarea spațiului fazial. 8. Sisteme conservatoare. Cicli de limită. 9. Existența ciclorilor de limită. Sisteme Hamiltoniene, metoda potențialului. Funcții Lyapunov. Oscilatoare de relaxare. 10. Bifurcații în sisteme 2D. 11. Sisteme dinamice tridimensionale și de dimensiuni mai mari. Tăieturi Poincare. Bifurcații în 3D. 12. Dinamica haotică. Fractale. Exponenți Lyapunov. 13. Sisteme dinamice liniare și neliniare cu timp discret. 14. Bifurcații în sisteme dinamice cu timp discret. Haos.	prezentare, demonstrație	Punctajul obținut din întrebările de tip quiz poate fi adăugat, la alegere, la punctele din proiect sau la cele din fișele de lucru.
Bibliografie • Steven H. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos, 2015, Presus Books • Gruiz Márton, Tél Tamás: Kaotikus dinamika, 2002, Universitas Kiadó • Claudius Gros: Complex and adaptive dynamical systems, a Primer, 2015, Springer • Edward Ott: Chaos and Dynamical Systems, 2002, Cambridge University Press • Kathleen Alligood, Tim Sauer, James Yorke: Chaos: and introduction to dyanamical system, 1997, Springer		
8.2. Seminar	Metode de predare	Observații
1. Familiarizarea cu diferite pachete software. 2. Investigarea grafică a sistemelor dinamice. 3. Soluționarea numerică a	rezolvarea problemelor, lucru individual și în grup, discuție dirijată	

ecuațiilor diferențiale. 4. Investigarea numerică a punctelor fixe. 5. Portrete de fază. 6. Oscilatori nelineari. Specii interacționante. 7. Sisteme Hamiltoniene. Contractia spațiului de fază. 8. Cicli limită. Metodele ciclurilor limită. 9. Oscilatori de relaxare. 10. Bifurcații. 11. Sisteme 3D. Secțiuni Poincare. Sistemul Lorenz. 12. Sistemul Rössler. Dinamica haotică. 13. Sisteme de timp discret. 14. Prezentarea proiectelor individuale.		
--	--	--

Bibliografie

- Steven H. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos, 2015, Presus Books

8.3. Laborator	Metode de predare	Observații
1. Familiarizarea cu diferite pachete software. 2. Investigarea grafică a sistemelor dinamice. 3. Soluționarea numerică a ecuațiilor diferențiale. 4. Investigarea numerică a punctelor fixe. 5. Portrete de fază. 6. Oscilatori nelineari. Specii interacționante. 7. Sisteme Hamiltoniene. Contractia spațiului de fază. 8. Cicli limită. Metodele ciclurilor limită. 9. Oscilatori de relaxare. 10. Bifurcații. 11. Sisteme 3D. Secțiuni Poincare. Sistemul Lorenz. 12. Sistemul Rössler. Dinamica haotică. 13. Sisteme de timp discret. 14. Prezentarea proiectelor individuale.	rezolvare de probleme, programare, lucru individual și de grup, discuție dirijată	

Bibliografie

- Steven H. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos, 2015, Presus Books

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

În stabilirea obiectivelor cursului, în planificarea conținutului acestuia și în definirea condițiilor de succes, am avut în vedere programele de învățământ și materialele didactice ale universităților din apropierea geografică și

aria de influență a Universității Babeș–Bolyai (Universitatea București, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iași, Universitatea Eötvös Loránd din Budapesta, Universitatea din Debrețin, etc.), precum și cerințele pieței muncii ale instituțiilor de cercetare (Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, etc.) și ale diferitelor companii private sau întreprinderi private (Bosch, 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	întrebări teoretice / examen oral / 10%
10.5. Seminar	rezolvarea fiselor de lucru / corectarea fiselor de lucru în cadrul seminariilor / 50%
10.6. Laborator	prezentare proiecte individuale / examen oral, prezentare / 40%
10.7. Standard minim de performanță	
Prezență: sunt permise un total de 3 absențe la seminarii și laboratoare. Pentru a obține nota minimă de promovare, este necesar să se obțină o evaluare de cel puțin 50% atât la fișele de lucru, cât și la proiect.	

Titular curs

lect. dr. Sándor Bulcsú

Data completării

2024-05-10

Titular seminar

lect. dr. Sándor Bulcsú

Data avizării în departament

2024-06-10

Titular laborator

lect. dr. Sándor Bulcsú

Director departament

conf. dr. Járαι-Szabó Ferenc
