



Fișa disciplinei

Ecuțiile diferențiale ale fizicii teoretice

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	Az elméleti fizika differenciálegyenletei Ecuțiile diferențiale ale fizicii teoretice Differential Equations of Theoretical Physics			Codul disciplinei	FLM1207		
2.2. Titularul activităților de curs	lect. dr. Lázár Zsolt Iosif						
2.3. Titularul activităților de seminar	lect. dr. Lázár Zsolt Iosif						
2.4. Titularul activităților de laborator							
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	DF

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	2	3.4. laborator	0.0
3.5. Total ore din planul de învățământ	48.0	din care:			
3.6. curs	24	3.7. seminar	24	3.8. laborator	0.0
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI):					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					36
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					6
Alte activități:					0
3.9. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					77.0
3.10. Total ore pe semestru					125
3.11. Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	Fundamentele calculului diferențial și integral. Algebră liniară. Fundamentele analizei matematice.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului	
5.3. de desfășurare a laboratorului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale/esentiale	C1. Utilizarea conceptelor și metodelor matematice. C2. Prelucrarea matematică a datelor, analiza și interpretarea fenomenelor și proceselor. C3. Implementarea și analiza algoritmilor. C4. Crearea de modele matematice pentru a descrie fenomene. C5. Demonstrarea rezultatelor matematice folosind diverse concepte și raționamente matematice.
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	Introducerea elevilor în metodele matematice utilizate în fizică.
7.2. Obiectivele specifice	Legile fizicii sunt date sub formă de diferite tipuri de ecuații diferențiale. Aplicarea legilor fizicii necesită ca elevii să dezvolte abilitățile care le permit să rezolve diverse ecuații diferențiale cu condiții inițiale și limită date. Abilitățile necesare pentru modelarea fenomenelor fizice necesită formularea legilor proceselor folosind diferite tipuri de ecuații diferențiale. Diferitele tipuri de ecuații diferențiale sunt discutate ca modele matematice ale fenomenelor specifice, dacă este posibil.

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
Funcțiile gamma și beta: proprietățile lor, relațiile. Revizuirea elementelor de bază ale calculului integral: definiție, interpretare grafică, integrare a funcțiilor cu una și două variabile, schimbarea variabilelor. Introducere în ecuațiile diferențiale	Prezentare proiectată pe computer și/sau clasică, ilustrare, explicație, problematizare. Pentru educație online, Zoom și tabletă grafică.	

ordinare (ED): tipuri de ecuații. Diferențială ordinară și parțială (ecuație), formă explicită și implicită. Exemple de ecuații diferențiale în științe naturale și inginerie. Reprezentarea soluțiilor la ecuații diferențiale (linii de curent/forta). Exemple de ecuații diferențiale simple. Teorema existenței și unicității, problema Cauchy. Sistem de ecuații diferențiale de ordinul întâi. Reducerea unei ecuații diferențiale de ordin superior la un sistem de ecuații diferențiale de ordinul întâi. Ecuații diferențiale cu variabile separabile. Ecuații diferențiale omogene de ordinul întâi. Omogene/neomogene liniare de ordinul întâi, de tip Bernoulli și de tip Riccati. DE exacte: operator liniar. DE liniar omogen și neomogen de ordinul întâi, metodă de variație constantă. DE a lui Bernoulli Diferențialele DE exacte ale lui Riccati. Factori integrali DE de tip Lagrange și de ordin superior, dați sub formă implicită. Ecuații diferențiale omogene liniare de ordinul doi. Definiții, liniaritate, independență liniară. Sistem de soluție fundamentală. determinant Wronski. DE cu coeficienți constanți: Ecuație caracteristică. Cazuri de discriminanți pozitivi, zero și negativi. Ecuație de tip Euler. Extinderea seriei în jurul punctelor singulare regulate și regulate. Coeficient constant liniar neomogen DEs. Rezolvarea DE liniară de ordinul doi, neomogenă, cu coeficienți constanți. Soluție particulară prin determinarea coeficienților necunoscuți. Soluție particulară prin modificarea constantelor. Vibrații forțate. Soluție de ordin superior liniar, coeficient constant, neomogen DE. Soluție particulară prin determinarea coeficienților necunoscuți și modificarea constantelor. Transformarea Laplace și aplicațiile sale. Sisteme DE liniare. Sisteme de ecuații diferențiale de ordinul întâi:

<p>metoda eliminării. Reprezentarea matricială a vectorilor și operatorilor. Transformări liniare. Problema valorii proprii. Rezolvarea unui sistem DE omogen cu coeficienți constanți liniari: metoda ecuației caracteristice; metoda (diagonalizarea) a funcției matriceale $\exp(Ax)$. Sisteme liniare de ecuații neomogene. Seria Fourier: Funcții periodice. Teorema Fourier. Ortogonalitatea funcțiilor armonice. Aplicații. Seria Fourier de funcții pare/impare. Semn pătrat, semn cu dinți de ferăstrău, semn cu dinți de lup. Seria Fourier a unei funcții cu perioadă arbitrară. Sunetul și auzul. Formă complexă. Funcția Dirac. Funcția scară. Spațiul liniar al funcțiilor pătrate integrabile. Seria Fourier, teorema Parseval, procedură completă de ortogonalizare. Inegalitatea Cauchy-Bunyakovskij-Schwarz. transformata Fourier. Transformări cosinus și sinus. Polinoame ortogonale: Legendre, Hermite, Laguerre. funcții Bessel; Ecuații cu diferențe parțiale: (semi)liniare de ordinul întâi omogene și neomogene, (semi)liniare de ordinul doi. Ecuații de undă, ecuație de difuzie, ecuație Laplace. Elemente de analiză complexă: funcții analitice, seria Laurent, poli, reziduuri, aplicații. Funcțiile lui Green și aplicațiile acestora</p>		
<p>Bibliografie</p> <p>Lázár Zsolt József, Lázár József: Differenciálegyenletek és a Matematikai-Fizika Egyenletei (elektronikus jegyzet)</p> <p>Willian E. Boyce, Richard C.DiPrima, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, John Wiley & Sons, Inc. 2000 (online)</p> <p>Szilágyi Pál : Közönséges differenciálegyenletek I. Rész, Kolozsvár 2001 (biblioteca facultății)</p> <p>Lajkó Károly : Differenciálegyenletek (3.kiadás) Debreceni Egyetem, Matematikai Intézet 2003 (internet)</p> <p>D.V.Ionescu, C.Kalik Ecuații diferențiale ordinare și cu derivate parțiale E.D.P. București 1965 (biblioteca facultății)</p> <p>Arfken G. Mathematical Methods for Physicists (third edition), Academic Press, San Diego California 1985 (online)</p>		
8.2. Seminar	Metode de predare	Observații
Realizarea de exerciții și sarcini	Evaluare, discuție despre teme,	

legate de prelegerea săptămânală dată.	muncă individuală, discuție. Pentru educație online, tabletă grafică Zoom+. Materiale suplimentare, probleme rezolvate, în formă electronică.	
Bibliografie		
Lásd az előadások könyvészetét		
8.3. Laborator	Metode de predare	Observații
Bibliografie		

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 pentru finalizarea cu succes, am avut în vedere programele și programele de învățământ școlar și universitățile situate în vecinătatea geografică și zona de referință a Universității Babeș-Bolyai (Universitatea București, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iași, Institutul de cercetare Eötvös, Institutul de Cercetare și Institutul Național de Cercetare din Budapesta, etc.). de Cercetare 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 parțial: Examen scris de 3 ore constând din teorie (20%) și exerciții (80%). Proportia sa în nota finală: 30%. Examen de sfârșit de semestru: Examen scris de 3 ore constând din teorie (20%) și exerciții (80%). Proportia sa în nota finală: 30%. Teme pentru acasă: să fie depus de la o săptămână la alta. Proportia sa în nota finală: 24%.
10.5. Seminar	Evaluări la jumătatea anului: ~15-20 minute scrise, săptămânal. Proportia sa în nota finală: 16%.
10.6. Laborator	
10.7. Standard minim de performanță	
50% prezență, 50% note la teme, 50% note la examene	

Titular curs

lect. dr. Lázár Zsolt Iosif

Data completării

2024-06-13

Titular seminar

lect. dr. Lázár Zsolt Iosif

Data avizării în departament

2024-09-13

Titular laborator

Director departament

conf. dr. Járαι-Szabó Ferenc
