

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	FIZICA SI MATEMATICA
1.3 Departamentul	FIZICA
1.4 Domeniul de studii	FIZICA
1.5 Ciclul de studii	LICENTA
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICA INFORMATICA / fizician (211101); profesor în învățământul preuniversitar (232201 - în condițiile legii); asistent de cercetare (248102); referent de specialitate în învățământ (235204); analist (213101)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	METODE NUMERICE IN MECANICA CUANTICA						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Marius Paulescu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Marius Paulescu						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DOP /DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					16
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					12
Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					-
Examinări					4
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual	48				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Mecanica Cuantica, Metode numerice si simulare in fizica
4.2 de competențe	• Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Nu este cazul
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	• Nu este cazul

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	Insusirea metodelor de modelare numerica a fenomenelor din mecanica cuantica si aplicarea lor la rezolvarea problemelor din domeniu
Abilități	Dezvoltarea capacitatii studentului de analiza si modela fenomene fizice specifice domeniului mecanicii cuantice si a abilitatii de a dezvolta algoritmi numerici de rezolvare a problemelor asociate
Responsabilitate și autonomie	- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil sub asistență calificată. - Aplicarea tehnicilor de muncă în echipă pe diverse paliere ierarhice. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. - Manifestarea unei atitudini pozitive si responsabile fata de propria dezvoltare profesionala, prin formarea de deprinderi in utilizarea metodelor numerice rezolvarea problemelor de fizica din electronica cuantica

7. Conținuturi

Platforma prin care pot fi accesate suportul de curs în format electronic și alte resurse de învățare/bibliografice: e-learning UVT <https://elearning.e-uvt.ro/>

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Ecuatia Schrodinger	Prelegere participativa	[1] Notite de curs si seminar
2. Ecuatia Schrodinger. Solutii cu diferente finite ale ecuatiei Schrodinger independenta de timp.	Prelegere participativa	[1] Notite de curs si seminar
3. Metoda tirului	Prelegere participativa	[1] Notite de curs si seminar
4. Metoda tirului. Problema rezolvata	Prelegere participativa	[1] Notite de curs si seminar
5. Pachetul Gaussian. Algoritmul Krank-Nicolson	Prelegere participativa	[1] Notite de curs si seminar
6. Miscarea libera pe portiuni. Matrici de transfer	Prelegere participativa	[1] Notite de curs si seminar
7. Matrici de transfer. Problema rezolvata	Prelegere participativa	
8. Oscilatorul armonic cuantic	Prelegere participativa	[1] Notite de curs si seminar
9. Studiul potentialelor periodice	Prelegere participativa	[1] Notite de curs si seminar
10. Ecuatia Schrodinger in cazul potentialelor centrale	Prelegere participativa	[1] Notite de curs si seminar
11. Studiul imprastierii pe un potential central folosind metode numerice	Prelegere participativa	[1] Notite de curs si seminar
12. Metode numerice in mecanica cuantica aplicate in fizica nanostructurilor	Prelegere participativa	[1] Notite de curs si seminar
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații

1. Ecuația Schrodinger Rezolvare de probleme	Indrumare. Problematizare. Discutie	[1] Notite de curs si seminar
2. Studiul gropii infinite de potential.	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
3. Studiul gropii de potential prin metoda tirului	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
4. Metoda tirului. Implementare in cazul unui potential oarecare	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
5. Studiul numeric al pachetului gaussian	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
6. Metoda matricilor de transfer. Algoritmi de implementare numerica	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
7. Metoda Kramers aplicata intr-un potential periodic	Indrumare. Problematizare. Discutie	[1] Notite de curs si seminar
8. Studiul numeric al oscilatorului armonic cuantic	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
9. Problema cu masa dependenta de pozitie	Indrumare. Problematizare. Discutie	[1] Notite de curs si seminar
10. Imprastierea pe un potential central. Rezolvare de probleme	Indrumare. Problematizare. Discutie	[1] Notite de curs si seminar
11. Imprastierea pe un potential central. Metoda tirului	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
12. Rezolvare de probleme	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar

Bibliografie

- 1. M. Paulescu Metode Computationale in Mecanica Cuantica. Notite de curs. Disponibile pe platforma e-learning UVT, <https://elearning.e-uvt.ro/>**
1. Ion I Cotaescu Mecanica Cuantica, Tipografia UVT, 1990, Timisoara
2. A Messiah Mecanica Cuantica, Ed. Stiintifica, 1973, Bucuresti
3. B Damsoreanu Metode Numerice cu Aplicatii in Fizica, Ed Academiei Romane 2005 Bucuresti
4. Supriyo Datta (2007) Quantum transport - Atom to transistor, Cambridge University Press.
5. JM Martinez Duart, RJ Martin-Palma, F Agullo-Rueda (2006) Nanotechnology for Microelectronics and Optoelectronics, Elsevier, Amsterdam
6. C T Sah Fundamentals of Solid-States Electronics World Scientific Publishing, 1991.
7. J. Epperson, An introduction to numerical methods and analysis, Wiley Interscience, 2007
8. W Gibbs, Computational in modern physics, World Scientific, Singapore, 2006.

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

Continutul cursului este focalizat pe aplicarea metodelor numerice la rezolvarea problemelor din mecanica cuantica. Este de așteptat ca în următorii ani electronica cuantica să fundamenteze funcționarea dispozitivelor și echipamentelor electronice.

9. Utilizarea instrumentelor bazate pe inteligența artificială generativă

La seminar și la examenul scris nu este permisă utilizarea instrumentelor IAgen. La pregătirea pentru examen și rezolvarea temelor studentul poate folosi IAgen pentru documentare, ghidare, editare text, generare cod.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunostinte de baza	Examen scris. Test scris cu intrebari scurte	40%
10.5 Seminar / laborator	Rezolvare de probleme, dezvoltare si implementare a algoritmilor numerici	Examen scris. Rezolvare de probleme	30%
		Evaluare pe parcurs. Rezolvarea problemelor la seminar si a temelor.	30%
9.6 Standard minim de performanță			
Studentul obtine jumatate din punctajul la evaluarea pe parcurs si este capabil sa rezolve o problema data.			

Data completării
28.01.2026

Titular de disciplină
Prof. Dr. Marius Paulescu

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Nicoleta Stefu