

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DE VEST DIN TIMISOARA
1.2 Facultatea	FIZICA
1.3 Departamentul	FIZICA
1.4 Domeniul de studii	FIZICA
1.5 Ciclul de studii	LICENTA
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICA INFORMATICA

2. Date despre disciplină

2.1 Denumire disciplina	METODE COMPUTATIONALE IN MECANICA CUANTICA						
2.2 Titular activități de curs	Conf. dr. Marius Paulescu						
2.3 Titular activități de seminar	Conf. dr. Marius Paulescu						
2.4 Titular activități de laborator/lucrari	-						
2.5 Anul de studiu	3	2.6 Semestrul	6	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	Ob

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care ore curs	2	seminar	2	laborator	-
3.2. Numar ore pe semestru	56	din care ore curs	28	seminar	28	laborator	-
3.3. Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate							14
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							14
Tutoriat							-
Examinări							3
Alte activități: Realizarea de aplicatii MathCAD							14
3.4 Total ore studiu individual	59						
3.5 Total ore pe semestru ¹	115						
3.6 Numărul de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Matematica, Fizica computationally, Mecanica Cuantica
4.2 de competențe	• -

¹ Numărul total de ore nu trebuie să depășească valoarea (Număr credite) x 27 ore

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• -
5.2 de desfășurare a seminarului	• Computer pentru fiecare student
5.3 de desfășurare a laboratorului	• -

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • (C2) Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Cunoșterea și înțelegerea metodelor numerice de rezolvare a unor probleme din mecanica cuantică (2). • (C5) Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică (2)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • (CT3) Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională (2).

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea de către student a metodelor computaționale de modelare a fenomenelor din mecanica cuantică și aplicarea lor la rezolvarea a problemelor din subdomeniul electronica cuantică
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea capacității studentului de analiză și sinteză a modelelor din unele capitole ale mecanicii cuantice și de dezvoltare algoritmi numerici de rezolvare a problemelor asociate • Dezvoltarea capacității studentului de programare a computerelor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni fundamentale de mecanica cuantică. Recapitulare	Prelegere participativă	Recuzita: tabla și videoproiector
2. Soluții numerice ale ecuației Schrödinger independente de timp. Scheme cu diferențe finite	Prelegere participativă	
3. Soluții numerice ale ecuației Schrödinger independente de timp. Metoda tirului	Prelegere participativă	
4. Metoda tirului. Aplicații	Prelegere participativă	
5. Pachetul Gaussian. Algoritmii Krank-Nicolson	Prelegere participativă	
6. Mișcarea liberă pe porțiuni. Matrici de transfer	Prelegere participativă	
7. Studiul sistemelor cuantice 1D folosind metoda matricilor de transfer	Prelegere participativă	
8. Sisteme cuantice 2D. Metode numerice	Prelegere participativă	

de studiu		
9. Sisteme cuantice 3D. Metode numerice de studiu	Prelegere participativa	
10. Oscilatorul armonic	Prelegere participativa	
11. Oscilatorul armonic. Metode numerice de studiu	Prelegere participativa	
12. Imprastierea cuantica pe un potential. Notiuni de baza	Prelegere participativa	
13. Studiul imprastierii cuantice pe un potential central folosind metode numerice	Prelegere participativa	
14. Sectiunea eficace de imprastiere si probabilitatea de localizare	Prelegere participativa	

Bibliografie

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

8.2 Seminar	Metode de predare	Observatii
1. Mediul de programare MathCAD. Recapitulare	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	Recuzita: - calculator pentru fiecare student - tabla - videoproiector
2. Studiul gropii finite de potential folosind diferente finite	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	
3. Studiul gropii infinite de potential prin metoda tirului	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	
4. Sdiul diverselor potentiale prin metoda tirului	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	
5. Studiul pachetului Gaussian	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	
6 Metoda matricilor de transfer. Implementarea in MathCAD	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	
7. Studiul gropilor de potential cuplate prin metoda matricilor de transfer	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	
8. Calculul probabilitatii de localizare a	Indrumare. Problematizare.	

pariculelor in fire cuantice	Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	
9. Studiul prin metode numerice a punctului cuantic sferic	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	
10. Oscilatorul armonic. Compararea solutiilor numerice si analitice in cazul 1D	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	
11. Oscilatorul armonic. Studiul prin metode numerice	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	
12. Imprastierea pe un potential sferic localizat infinit	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	
13. Functii speciale in MathCAD	Vizita ICMCT	
14. Imprastierea pe un potential sferic localizat	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor pe calculator	
Bibliografie		
1. M. Paulescu, Metode Computationale in Mecanica Cuantica. Notite de curs. http://www.physics.uvt.ro/~marius		

9. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
9.1 Curs	Cunostinte teoretice de baza	Test scris cu 10 intrebari	50%
9.2 Seminar	Dezvoltarea aplicatiilor numerice pentru rezolvarea unor probleme de mecanica cuantica si implementarea in MathCAD	Exercitiu de realizare si implementare a unui algoritm	50%
9.4 Standard minim de performanță			
Studentul raspunde corect la 5 dintre cele 10 intrebari si este capabil sa dezvolte un algoritm numeric (diferente finite sau matrici de transfer)			

Data completării: 9 noiembrie 2015

Titular curs (Semnătura):

Data avizării în departament

Director departament (Semnătura):