

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	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 / fizician (211101); profesor în învățământul gimnazial (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 COMPUTATIONALE IN ELECTRONICA 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					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					32
Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					32
Tutoriat					-
Examinări					4
Alte activități					27
3.7 Total ore studiu individual	123				
3.8 Total ore pe semestru	175				
3.9 Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Mecanica Cuantica, Metode numerice si simulare in fizica
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> 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	•

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

Cunoștințe	Însușirea de către student a metodelor computaționale de modelare a fenomenelor din mecanica cuantică și aplicarea lor la rezolvarea problemelor din subdomeniul electronica cuantică
Abilități	Dezvoltarea capacității studentului de analiză și sinteză a modelelor din unele capitole ale electronicii cuantice și de dezvoltare algoritmi numerici de rezolvare a problemelor asociate Dezvoltarea capacității studentului de programare a computerelor
Responsabilitate și autonomie	Utilizarea eficientă a resurselor de informare științifică și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Semiconductoare. Nanostructuri semiconductoare	Prelegere participativă	[1] Notite de curs și seminar
2. Ecuația Schrödinger. Soluții cu diferențe finite ale ecuației Schrödinger independente de timp.	Prelegere participativă	[1] Notite de curs și seminar
3. Fire cuantice (quantum wire)	Prelegere participativă	[1] Notite de curs și seminar
4 Nanostructuri semiconductoare de tip groapa de potențial (quantum well). Metoda tirului	Prelegere participativă	[1] Notite de curs și seminar
5. Mișcarea liberă pe porțiuni. Matrici de transfer	Prelegere participativă	[1] Notite de curs și seminar
6. Matrici de transfer. Sisteme nanostructurate cuplate	Prelegere participativă	[1] Notite de curs și seminar
7. Benzi de energie în nanostructuri semiconductoare periodice	Prelegere participativă	[1] Notite de curs și seminar
8. Oscilatorul armonic. Metoda Numerov	Prelegere participativă	[1] Notite de curs și seminar
9. Electronul în potențiale centrale	Prelegere participativă	[1] Notite de curs și seminar
10. Pachetul Gaussian. Algoritmul Krank-Nicolson	Prelegere participativă	[1] Notite de curs și seminar
11. Probleme cu masa efectivă a particulei dependente de poziție	Prelegere participativă	[1] Notite de curs și seminar
12. Puncte cuantice (quantum dots)	Prelegere participativă	[1] Notite de curs și seminar
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Introducere în MathCAD	Îndrumare. Problematizare.	[1] Notite de curs și seminar

2. Studiul gropii infinite de potential. Aplicatie MathCAD	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
3. Studiul nivelelor energetice si a localizarii electronilor intr-un fir cuantic	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
4. Studiul nanostructurii quantum well prin metoda tirului	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
5. Metoda matricilor de transfer. Implementarea in MathCAD	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
6. Studiul sistemelor cuantice cuplate prin metoda matricilor de transfer	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
7. Evaluarea benzilor de energie in structuri multiple quantum well cuplate	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
8. Oscilatorul armonic. Implementarea metodei Numerov	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
9. Studiul potentialului Coulumbian	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
10. Implementarea algoritmului Krank-Nicolson. Studiul pachetului Gaussian	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
11. Probleme cu masa dependenta de pozitie. Studiul treptei de potential	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
12. Nivele de energie in quantum dots	Indrumare. Problematizare. Implementarea individuala a algoritmilor	[1] Notite de curs si seminar
Bibliografie		
1 M. Paulescu, Metode Computationale in Electronica Cuantica. Notite de curs si seminar. Disponibile pe platforma e-learning UVT https://elearning.e-uvt.ro/		

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 nanoelectronica, unul dintre domeniile in plina expansiune. Este de asteptat ca in urmatoorii ani electronica cuantica sa fundamenteze functionarea dispozitivelor si echipamentelor electronice.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunostinte de baza	Examen scris. Test scris cu intrebari scurte	40%
9.5 Seminar / laborator	Dezvoltarea si implementarea algoritmilor numerici	Examen scris. Rezolvarea unei aplicatii date	30%
		Evaluare pe parcurs. Implementarea algoritmilor la seminar si rezolvarea temelor	30%
9.6 Standard minim de performanță			
Studentul obtine jumatate din punctajul la evaluarea pe parcurs si este capabil sa rezolve o aplicatie data.			

Data completării
28.01.2025

Titular de disciplină
Prof. Dr. Marius Paulescu

Data avizării în departament

Director de departament