

**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	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICA APLICATA IN MEDICINA/ 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 Denumire disciplina	Complemente de fizica starii solide FAM1102						
2.2 Titular activități de curs	Prof. Dr. Marius Paulescu						
2.3 Titular activități de seminar	Prof. Dr. Marius Paulescu						
2.4 Titular activități de laborator/lucrari							
2.5 Anul de studiu	1	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DO

**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	0
3.2. Numar ore pe semestru	56	din care ore curs	28	seminar	28	laborator	0
<b>3.3. Distribuția fondului de timp:</b>							<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren							14
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							28
Tutoriat							
Examinări							6
Alte activități.....							
3.4 Total ore studiu individual			76				
3.5 Total ore pe semestru <sup>1</sup>			132				
3.6 Numărul de credite			7				

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matematica II (Ecuatiile diferențiale ale fizicii matematice), Fizica corpului solid, Mecanica cuantica</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea notiunilor fundamentale din fizica solidului</li> <li>Cunostinte minime despre metodele numerice aplicate in fizica</li> </ul>

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

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

5.1 de desfășurare a cursului	• Computer conectat la internet, tabla clasica
5.2 de desfășurare a seminarului	• Computer conectat la internet, tabla clasica
5.3 de desfășurare a laboratorului	-

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

<b>Cunoștințe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dobandirea de competente in doua capitole ale fizicii starii solide: fizica semiconductorilor si fizica nanosistemelor cristaline cu focalizare pe aplicatii in medicin</li> <li>- intelegerea mecanismelor fizice care diferentiaza proprietatile materialelor cristaline de proprietatile cristalelor nanostructurate</li> <li>- Operare cu modele specifice pentru: benzi de energie, masa efectiva, heterostructuri nanostructurate, energia de legatura a starilor de impuritate, densitatea de stari si conductanta</li> <li>- Cunostinte de operare cu metode numerice in rezolvarea problemelor de fizica semiconductoarelor aplicata in medicina (de exemplu metoda matricilor de transfer)</li> </ul>
<b>Abilități</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abilitatea de a modela unele proprietati ale solidelor cu focalizare pe semiconductori si nanocristale.</li> <li>- Abilitatea de a rezolva probleme din fizica strii solide (semiconductoare si nanostructuri), probleme specifice aplicatiilor in medicina, folosind metode numerice si analitice.</li> </ul>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil sub asistență calificată.</li> <li>- Aplicarea tehnicilor de muncă în echipă pe diverse paliere ierarhice.</li> <li>- Utilizarea eficientă a surselor informaționale, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</li> <li>- Manifestarea unei atitudini pozitive si responsabile fata de propria dezvoltare profesionala, prin formarea de deprinderi in utilizarea metodelor numerice rezolvarea problemelor de fizica semiconductoarelor aplicata in medicina.</li> </ul>

### 7. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Semiconductori: cristale, aliaje, heterostructuri si nanostructuri (2 ore)	Prelegere interactiva, conversatie euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversatie de fixare si aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
2. Teoria benzilor de energie. Introducere in modelarea benzilor de energie (2 ore)	Prelegere interactiva, conversatie euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversatie de fixare si aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
3. Teoria benzilor de energie. Electroni si goli. Masa efectiva (2 ore)	Prelegere interactiva, conversatie euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversatie de fixare si	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla

	aprofundare a cunostintelor..	
4. Ecuația Schrodinger în ipoteza masei efective dependente de poziție (2 ore)	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
5. Rezolvarea numerică a ecuației Schrodinger. Metoda matricilor de transfer (2 ore)	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
6. Superrețele (2 ore)	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
7. Fire cuantice (2 ore)	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunostintelor..	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
8. Puncte cuantice. Semiconductori artificiali (2 ore)	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
9. Impurități în cristale și nanostructuri semiconductoare (2 ore)	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
10. Densitatea de stări în cristale și nanostructuri semiconductoare (2 ore)	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
11. Concentrația electronilor și golurilor în cristale și nanostructuri semiconductoare (2 ore)	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
12. Ecuația de continuitate. O introducere în modelarea numerică a dispozitivelor semiconductoare (2 ore)	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
13. Cuantificarea conductanței. Formula Landauer (2 ore)	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
14. Conductanța cuantificată. Legea lui Ohm (2 ore)	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line pe platforma E-learning UVT Curs interactiv folosind tabla
<b>8.2 Seminar</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1. Probleme rezolvate. Ilustrare a utilizării heterostructurilor semiconductoare în medicină (2 ore)	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizată.	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT
2. Ilustrarea calculului structurii de	Rezolvare asistată de probleme și simulare. Formulare, rezolvare,	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT

benzi. Rezolvare de probleme (2 ore)	alortmizare. Verificare continua, verificare teme	
3. Ilustrarea calculului masei efective a electronului si golului. Rezolvare de probleme (2 ore)	Rezolvare asistata de probleme si simulare. Formulare, rezolvare, alortmizare. Verificare continua, verificare teme	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT
4. Calculul starilor energetice in nanostructuri. Aplicatii: senzori, laseri. Rezolvare de probleme (2 ore)	Rezolvare asistata de probleme si simulare. Formulare, rezolvare, alortmizare. Verificare continua, verificare teme	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT
5. Ilustratea calcului starilor energetice in sisteme periodice finite. Aplicatii: senzori, laseri (2 ore)	Rezolvare asistata de probleme si simulare. Formulare, rezolvare, alortmizare. Verificare continua, verificare teme	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT
6. Nanostructuri liniare. Ilustrarea unor splicatii in medicina. Rezolvare de probleme (2 ore)	Rezolvare asistata de probleme si simulare. Formulare, rezolvare, alortmizare. Verificare continua, verificare teme	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT
7. Fire cuantice. Ilustrarea unor splicatii in medicina. Rezolvare de probleme (2 ore)	Rezolvare asistata de probleme si simulare. Formulare, rezolvare, alortmizare. Verificare continua, verificare teme	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT
8. Puncte cuantice. Ilustrarea unor splicatii in medicina. Rezolvare de probleme (2 ore)	Rezolvare asistata de probleme si simulare. Formulare, rezolvare, alortmizare. Verificare continua, verificare teme	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT
9. Calculul energiei de legatura a starilor de impuritate. Rezolvare de probleme (2 ore)	Rezolvare asistata de probleme si simulare. Formulare, rezolvare, alortmizare. Verificare continua, verificare teme	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT
10. Calculul densitatii de stari. Rezolvare de probleme (2 ore)	Rezolvare asistata de probleme si simulare. Formulare, rezolvare, alortmizare. Verificare continua, verificare teme	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT
11. Concentratia purtatorilor in semiconductoare si nanostructuri. Rezolvare de probleme (2 ore)	Rezolvare asistata de probleme si simulare. Formulare, rezolvare, alortmizare. Verificare continua, verificare teme	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT
12. Modelarea numerica a dispozitivelor semiconductoare heterostructurate. Partea I. Exemplu de calcul (2 ore)	Rezolvare asistata de probleme si simulare. Formulare, rezolvare, alortmizare. Verificare continua, verificare teme	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT
13. Modelarea numerica a dispozitivelor semiconductoare heterostructurate. Partea II. Dezvoltare asistata de model (2 ore)	Rezolvare asistata de probleme si simulare. Formulare, rezolvare, alortmizare. Verificare continua, verificare teme	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT
14. Utilizarea heterostructurilor semiconductoare in medicina. Rezolvare	Rezolvare asistata de probleme si simulare. Formulare, rezolvare, alortmizare.	Suport de seminar accesibil on line pe platforma E-learning UVT

de probleme (2 ore)	Verificare continua, verificare teme	
<b>Bibliografie curs si seminar</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paulescu M. Metode numerice si simulare in fizica. Notite de curs si seminar. <a href="http://www.physics.uvt.ro/~marius">http://www.physics.uvt.ro/~marius</a></li> <li>2. Aguilar PZ (Ed) Nanomaterials for Medical Applications, Elsevier, 2013.</li> <li>3. Harrison P. Quantum wells, wires and dots. Wiley-Interscience, 2006.</li> <li>4. Datta S. Quantum transport - Atom to transistor. Cmbridge University Press, 2007.</li> <li>5. Kittel C. Introducere în fizica corpului solid. Ed. Tehnică, București, 1972.</li> <li>6. Sze SM, Ng KK. Physics of Semiconductor Devices, 3rd Edition, Wiley, 2006.</li> <li>7. Hoffman JD. Numerical methods for engineers and scientists, 2nd Ed., McGraw-Hill, New York, 1992.</li> </ol>		

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

Cursul Complemente de fizica solidului, este un curs de fizica generala, al carui continut are rol de a uniformiza si consolida cunostintele studentilor in domeniul fizicii corpului solid. Orientarea unei parti din curs catre fizica nanostructurilor este de interes atat pentru angajatori din cercetare cat si industrie (nanotehnologie aplicata in medicina).

### 9. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
9.1 Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se vor evalua conostintele teoretice de baza si capacitatea de a rezolva probleme specifice disciplinei</li> <li>• Studentul are insusite temeinic notiunile teoretice predate la curs si rezolva corect probleme specifice disciplinei</li> </ul>	Examinare finala: Examen scris in sesiune Test scris alcatuit din intrebari si probleme.	60%
9.2 Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea problemelor propuse la laborator si a temelor.</li> <li>• Studentul dovedeste ca a deprins abilitati pentru rezolvarea numerică a problemelor din fizica semiconductorilor (benzi de energi, masa efectiva, heterostructuri nanostructurate, energia de legatura a starilor de impuritate, densitatea de stari si conductanta) specifice aplicatiilor in medicina</li> </ul>	Evaluare permanenta prin observarea activitatii studentilor si discutii la sedintele de seminar. Evaluarea solutiilor la problemele din tema	40%
9.3 Laborator/lucrari	-		
9.4 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunostinte generale de teoria benzilor de energie si nanostructuri aplicate in medicina (gropi de potential multiple, fire si puncte cuantice). Studentul rezolva corect o problema de tipul celor analizate la curs si seminar</li> <li>• Rezolva problemele propuse la seminarsii temele.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numărul de prezente: conform regulamentelor UVT în vigoare (curs 50%; seminar 70% si laborator 100%).</li> <li>• Nota finala: 60% nota lucrare scrisa de evaluare finala + 40% nota de la activitatea de la seminar.</li> </ul>			

Data completării:  
15.09.2023

Titular curs  
Prof. Dr. Marius Paulescu



Data avizării în departament

Director departament  
Prof. Dr. Marin Catalin

