

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest Timișoara
1.2 Facultatea	Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumire disciplina	Fizică computațională						
2.2 Titular activități de curs	Lect. dr. Alexandra Popescu						
2.3 Titular activități de seminar							
2.4 Titular activități de laborator/lucrări	Lect. dr. Alexandra Popescu Lect. dr. Felix Iacob						
2.5 Anul de studiu	2	2.6 Semestrul	4	2.7 Tipul de evaluare	Ex	2.8 Regimul disciplinei	Ob

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

<b>3.1 Număr de ore pe săptămână</b>	4	din care ore curs	2	seminar		laborator	2
<b>3.2. Numar ore pe semestru</b>	56	din care ore curs	28	seminar		laborator	28
<b>3.3. Distribuția fondului de timp:</b>							<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren							20
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							10
Tutoriat							2
Examinări							4
Alte activități.....							
<b>3.4 Total ore studiu individual</b>	<b>56</b>						
<b>3.5 Total ore pe semestru<sup>1</sup></b>	<b>100</b>						
<b>3.6 Numărul de credite</b>	<b>5</b>						

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

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	•

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

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

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

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat</li> <li>• Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date</li> <li>• Rezolvarea problemelor de fizică folosind metode numerice</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea unui mod de gândire multi- și interdisciplinar</li> <li>• Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații concrete din domenii conexe</li> <li>• 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</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formarea deprinderilor necesare utilizării metodelor numerice în rezolvarea problemelor și simularea fenomenelor fizice</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea de cunoștințe în vederea folosirii programelor de simulare și de calcul numeric</li> <li>• Corelarea cunoștințelor de bază cu cele dobândite la alte discipline</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive de fizică computațională. Exemple de probleme complexe rezolvate numeric	Expunere	
2. Metode de rezolvare a ecuațiilor neliniare. Metoda biseecției, metoda poziției false, metoda Newton.	Expunere	
3. Metode de rezolvare a ecuațiilor neliniare. Metoda secantei, metoda Müller.	Expunere	
4. Metode de aproximare a funcțiilor. Interpolarea liniară, interpolarea polinomială de ordin 2, interpolarea Lagrange.	Expunere	
5. Metode de aproximare a funcțiilor. Interpolarea cu funcții spline. Polinoame Newton cu diferențe divizate.	Expunere	
6. Regresia și extrapolarea funcțiilor.	Expunere	
7. Integrarea numerică. Sume Riemann. Metoda trapezului. Metoda Simpson. Metode Newton-Cotes. Cuadratura	Expunere	

Gaussiană.		
8. Derivarea funcțiilor. Derivarea polinoamelor de interpolare directă. Derivarea polinoamelor de interpolare Lagrange. Diferențe divizate.	Expunere	
9. Procedee de derivare numerică. Serii Taylor	Expunere	
10. Ecuatii diferențiale. Clasificare. Aproximații cu diferențe finite. Metoda Euler.	Expunere	
11. Ecuatii diferențiale. Metoda predictor-corector. Metode de tip Runge-Kutta.	Expunere	
12. Ecuatii diferențiale cu derivate parțiale de tip eliptic. Metoda directă. Metoda Gauss-Seidel.	Expunere	
13. Ecuatii diferențiale cu derivate parțiale de tip parabolic. Metoda explicită. Metoda implicită.	Expunere	
14. Pachete de programe folosite în rezolvarea numerică a problemelor din fizică.	Expunere	

**Bibliografie:**

1. B. Demșoreanu, *Metode numerice cu aplicații în fizică*, Univ. de Vest din Timișoara, 2001
2. T. A. Beu, *Calcul numeric în C*, Editura Microinformatica, Cluj, 1999
3. A. Klein, A. Godunov, *Introductory Computational Physics*, Cambridge University Press, New York, 2006
4. A. Godunov, *Lecture notes in Computational physics*, <http://www.physics.odu.edu/~godunov/teaching/notes/index.html>
5. T. A. Beu, *Introduction to numerical programming - A practical guide for Scientists and Engineers using Python and C/C++*, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015

<b>8.2 Seminar</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
<b>8.3 Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1. Introducere în tematica de laborator și prezentarea mediului de lucru.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	
2. Metoda bisecțională. Metoda Newton	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	
3. Sisteme de ecuații neliniare. Metoda Newton.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	
4. Interpolare. Polinomul de interpolare Lagrange și interpolare liniară.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	
5. Interpolare. Interpolarea cubică spline și diferențe divizate	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	

6. Regresia. Regresie liniară.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	
7. Integrarea funcțiilor. Metode simple de integrare: metoda trapezului, suma Riemann la stânga, suma Riemann la dreapta, suma Riemann centrată.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	
8. Integrarea funcțiilor. Formulele Newton-Cotes. Cuadraturi gaussiene.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	
9. Derivarea funcțiilor. Derivarea polinomului de interpolare Newton cu diferențe înainte, înapoi și centrate. Derivarea bazată pe serii Taylor.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	
10. Ecuații diferențiale ordinare de ordin I. Metoda Euler. Metoda Runge-Kutta.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	
11. Ecuații diferențiale ordinare de ordin II. Metoda Runge-Kutta.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	
12. Numere aleatoare și aplicații Monte-Carlo.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	
13. Integrare Monte-Carlo.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	
14. Ședință recuperări.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic.	

## 9. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
9.1 Curs	Gradul de însușire al cunoștințelor acumulate	Examen oral	50%
9.2 Seminar			
9.3 Laborator/lucrari	Gradul de însușire al cunoștințelor pentru folosirea programelor specifice	Notarea activității la fiecare laborator	50%
9.4 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stăpânirea tehnicilor de interpolare și regresie liniară.</li> <li>• Stăpânirea tehnicilor de integrare prin sume Riemann.</li> <li>• Extragerea din pachetul de programe a programului corespunzător metodei alese și rularea programului ales</li> </ul>			

Data completării: 01.10.2015

Titular curs (Semnătura):

Data avizării în departament

Director departament (Semnătura):