

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICĂ MEDICALĂ/ conform COR: Asistent de cercetare în fizică; Asistent de cercetare în fizica tehnologică; Fizician; Fizician medical; Profesor in învățământul gimnazial

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Fizică computațională</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Alexandra Popescu						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator	Lect. Dr. Alexandra Popescu						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DOP

### 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	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					15
Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					13
Tutorat					8
Examinări					10
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	<b>69</b>				
3.8 Total ore pe semestru	<b>125</b>				
3.9 Numărul de credite	<b>5</b>				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algoritmi și programare</li> <li>Introducere de programare</li> <li>Matematică I (Analiză matematică și algebră)</li> <li>Matematică II (Ecuțiile diferențiale ale fizicii matematice)</li> </ul>
-------------------	--

4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competențe generale: capacitatea de acumulare de cunoștințe generale de bază; utilizarea corectă a terminologiei din informatica; abilități elementare de programare</li> </ul>
-------------------	--

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

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop + proiector, caiet notițe.</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computere cu acces la internet</li> </ul>

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

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formarea deprinderilor necesare utilizării metodelor numerice în rezolvarea problemelor și simularea fenomenelor fizice</li> <li>• Dobândirea de cunoștințe în vederea folosirii programelor de simulare și de calcul numeric</li> </ul>
Abilități	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corelarea cunoștințelor de bază cu cele dobândite la alte discipline</li> <li>• Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date</li> <li>• Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.</li> </ul>
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.</li> <li>• Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii</li> <li>• Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată</li> </ul>

### 7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive de fizică computațională. Exemple de probleme complexe rezolvate numeric	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
2. Metode de rezolvare a ecuațiilor neliniare. Metoda biseecției, metoda poziției false, metoda Newton.	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
3. Metode de rezolvare a ecuațiilor neliniare. Metoda secantei, metoda Müller.	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
4. Metode de aproximare a funcțiilor. Interpolarea liniară, interpolarea polinomială de ordin 2, interpolarea Lagrange.	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
5. Metode de aproximare a funcțiilor. Interpolarea cu funcții spline. Polinoame Newton cu diferențe divizate.	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom

6. Regresia si extrapolarea funcțiilor.	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
7. Integrarea numerică. Sume Riemann. Metoda trapezului. Metoda Simpson. Metode Newton-Cotes. Cuadratura Gaussiană.	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
8. Derivarea funcțiilor. Derivarea polinoamelor de interpolare directă. Derivarea polinoamelor de intrepolare Lagrange. Diferențe divizate.	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
9. Procedee de derivare numerică. Serii Taylor	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
10. Ecuatii diferențiale. Clasificare. Aproximații cu diferențe finite. Metoda Euler.	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
11. Ecuatii diferențiale. Metoda predictor-corector. Metode de tip Runge-Kutta.	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
12. Ecuatii diferențiale cu derivate parțiale de tip eliptic. Metoda directă. Metoda Gauss-Seidel.	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
13. Ecuatii diferențiale cu derivate parțiale de tip parabolic. Metoda explicită.	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
14. Ecuatii diferențiale cu derivate parțiale de tip parabolic. Metoda implicită.	prelegerea, conversația, exemplificarea Platforma Google Meet	Suport de curs în format electronic distribuit pe platforma Google Classroom
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, <a href="http://www.physics.odu.edu/~godunov/teaching/notes/index.html">http://www.physics.odu.edu/~godunov/teaching/notes/index.html</a> 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>7.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1. Introducere în tematica de laborator si prezentarea mediului de lucru.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să aibă acces la un calculator conectat

		la internet și să utilizeze platforma Google Classroom pentru accesarea materialelor.
2. Metoda bisecției. Metoda Newton	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să studieze notițele aferente cursului 2, să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google Classroom pentru accesarea materialelor.
3. Sisteme de ecuații neliniare. Metoda Newton.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să studieze notițele aferente cursului 3, să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google Classroom pentru accesarea materialelor.
4. Interpolare. Polinomul de interpolare Lagrange și interpolare liniară.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să studieze notițele aferente cursului 4, să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google Classroom pentru accesarea materialelor.
5. Interpolare. Interpolarea cubică spline și diferențe divizate	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să studieze notițele aferente cursului 5, să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google Classroom pentru accesarea materialelor.
6. Regresia. Regresie liniară.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să studieze notițele aferente cursului 6, să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google Classroom pentru accesarea materialelor.
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 față în față sau prin Google Meet	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să studieze notițele aferente cursului 7, să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google

		Classroom pentru accesarea materialelor.
8. Integrarea funcțiilor. Formulele Newton-Cotes. Cuadraturi gaussiene.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să studieze notițele aferente cursului 8, să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google Classroom pentru accesarea materialelor.
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	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să studieze notițele aferente cursului 9, să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google Classroom pentru accesarea materialelor.
10. Ecuații diferențiale ordinare de ordin I. Metoda Euler. Metoda Runge-Kutta.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să studieze notițele aferente cursului 10, să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google Classroom pentru accesarea materialelor.
11. Ecuații diferențiale ordinare de ordin II. Metoda Runge-Kutta.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să studieze notițele aferente cursului 11, să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google Classroom pentru accesarea materialelor.
12. Numere aleatoare și aplicații Monte-Carlo.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să studieze notițele aferente cursului 12, să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google Classroom pentru accesarea materialelor.
13. Integrare Monte-Carlo.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să studieze notițele aferente cursului 13, să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google Classroom.

14. Ședință recuperări.	Activitate independentă la calculator sub îndrumarea cadrului didactic	Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să aibă acces la un calculator conectat la internet și să utilizeze platforma Google Classroom.
Bibliografie: Cursul disponibil pe platforma Google Classroom		

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

Acest curs reprezintă o introducere în principalele tehnici și metode numerice utilizate în fizică. Cursul se focusează pe metode practice pentru rezolvarea problemelor din fizică. Cursul de fizică computațională vine ca o completare a cursurilor de fizică teoretică și experimentală oferind unui viitor fizician o capacitate crescută de înțelegere a fenomenelor fizice.

### 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Gradul de însușire al cunoștințelor acumulate	Examen oral	Subiecte grilă până la nota 5 și examen oral 50%
9.5 Seminar / laborator	Gradul de însușire al cunoștințelor pentru folosirea programelor specifice	Examen practic	Evaluare săptămânală a temelor de laborator și o discuție pe baza acestor teme înainte de examenul de teorie. 50%
9.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezență laborator 100%.</li> <li>Stăpânirea tehnicilor de interpolare și regresie liniară; și de integrare prin sume Riemann.</li> <li>Realizarea și rularea unui program pentru rezolvarea unei probleme de fizică cu metode numerice.</li> </ul>			

Data completării  
31.01.2024

Titular de disciplină  
Lect. Dr. Alexandra POPESCU

Data avizării în departament

Director de departament  
Conf. Dr. Nicoleta ȘTEFU