

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 INFORMATICĂ <ul style="list-style-type: none"> • Analist în fizică – ESCO 2111.3 • Profesor de fizică în învățământul liceal – ESCO 2330.1.16 • Profesor de fizică în învățământul gimnazial – ESCO 2330.1.16

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Fizică computațională FI2404					
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	II	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	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

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

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> • Noțiunile avansate din domeniul Fizicii Informaticii, care implică înțelegerea critică a teoriilor și principiilor • Metodele de analiză și criteriile de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specifice • Limbajul specific domeniului
Abilități	<ul style="list-style-type: none"> • Să aplice corect metodele de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specifice • Să descrie sistemele fizice folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.) • Să identifice modul de utilizare a noțiunilor de bază IT (algoritmi, limbaje de programare, software specific, modelare numerică) în studiul fizicii • Să explice etapele specifice necesare dezvoltării de algoritmi pentru rezolvarea unor probleme cu grad de dificultate mediu • Să utilizeze computerul pentru controlul unor experimente sau procese și pentru achiziția de date
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Să își asume responsabilității pentru gestionarea dezvoltării profesionale

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive de fizică computațională. Exemple de probleme complexe rezolvate numeric	Prelegerea, conversația, exemplificarea	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.		
3. Metode de rezolvare a ecuațiilor neliniare. Metoda secantei, metoda Müller.		
4. Metode de aproximare a funcțiilor. Interpolarea liniară,		

interpolarea polinomială de ordin 2, interpolarea Lagrange.		
5. Metode de aproximare a funcțiilor. Interpolarea cu funcții spline. Polinoame Newton cu diferențe divizate.		
6. Regresia și extrapolarea funcțiilor.		
7. Integrarea numerică. Sume Riemann. Metoda trapezului. Metoda Simpson. Metode Newton-Cotes. Cuadratura Gaussiană.		
8. Derivarea funcțiilor. Derivarea polinoamelor de interpolare directă. Derivarea polinoamelor de interpolare Lagrange. Diferențe divizate.		
9. Procedee de derivare numerică. Serii Taylor		
10. Ecuații diferențiale. Clasificare. Aproximații cu diferențe finite. Metoda Euler.		
11. Ecuații diferențiale. Metoda predictor-corrector. Metode de tip Runge-Kutta.		
12. Ecuații diferențiale cu derivate parțiale de tip eliptic. Metoda directă. Metoda Gauss-Seidel.		
13. Ecuații diferențiale cu derivate parțiale de tip parabolic. Metoda explicită.		
14. Ecuații diferențiale cu derivate parțiale de tip parabolic. Metoda implicită.		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. T. A. Beu, Calcul numeric în C, Editura Microinformatica, Cluj, 1999 2. A. Klein, A. Godunov, Introductory Computational Physics, Cambridge University Press, New York, 2006 3. A. Godunov, Lecture notes in Computational physics, http://www.physics.odu.edu/~godunov/teaching/notes/index.html 4. 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 		

7.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în tematica de laborator și 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 biseției. Metoda Newton		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.		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.		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		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.		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		Pentru derularea laboratorului este necesar ca studenții să

trapezului, suma Riemann la stânga, suma Riemann la dreapta, suma Riemann centrată.		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.		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.		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.		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.		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.		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.		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.		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"> Prezență laborator 100%. Stăpânirea tehnicilor de interpolare și regresie liniară; și de integrare prin sume Riemann. Realizarea și rularea unui program pentru rezolvarea unei probleme de fizică cu metode numerice. 			

Data completării
31.01.2025

Titular de disciplină
Lect. Dr. Alexandra POPESCU

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Nicoleta ȘTEFU