

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică și Matematică
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 Denumire disciplina	Metode numerice și simulare în fizică						
2.2 Titular activități de curs	Conf. Dr. Eugenia Paulescu						
2.3 Titular activități de seminar	-						
2.4 Titular activități de laborator/lucrări	Conf. Dr. Eugenia Paulescu						
2.5 Anul de studiu	3	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care ore curs	2	seminar	0	laborator	2
3.2. Numar ore pe semestru	56	din care ore curs	28	seminar	0	laborator	28
3.3.Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren							18
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							42
Tutoriat							
Examinări							6
Alte activități.....							
3.4 Total ore studiu individual			94				
3.5 Total ore pe semestru ¹			150				
3.6 Numărul de credite			6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Matematica II (Ecuatiile diferențiale ale fizicii matematice), Fizica computațională
4.2 de competențe	- Cunoașterea principalelor ecuații ale fizicii matematice (ecuația caldurii, ecuația undelor, ecuația Laplace) - Cunoscințe minime despre dezvoltarea de algoritmi de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Computer conectat la internet, google meet, tableta ca surogat pentru tablă
5.2 de desfășurare a seminarului	-
5.3 de desfășurare a laboratorului	Computer pentru fiecare student cu MathCAD instalat

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

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Abilitatea de a utiliza metode numerice la modelarea fenomenelor fizice (2 credite) C2. Abilitatea de a elabora scheme cu diferite finite si element finit pentru rezolvarea unor ecuatii ale fizicii matematice si de a dezvolta algoritmi adecvati pentru rezolvarea numerica acestora (2 credite) C3. Abilitatea de a implementa computerizat algoritmi numerici in MathCAD (1 credit)
Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil sub asistență calificată. Aplicarea tehnicilor de muncă în echipă pe diverse paliere ierarhice. Utilizarea eficientă a surselor informaționale, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Manifestarea unei atitudini pozitive si responsabile fata de propria dezvoltare profesionala, prin formarea de deprinderi in utilizarea metodelor numerice la modelarea fenomenelor fizice. (1 credit).

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea capacitatii studentului de a utiliza metode numerice in modelarea fenomenelor fizice
7.2 Obiectivele specifice	- Dezvoltarea capacitatii studentului de a analiza probleme din unele capitole ale fizicii (ecuatia caldurii, ecuatia undelor, ecuatia Laplace, etc.) si de a dezvolta algoritmi numerici adecvati (diferente finite, element finit) pentru rezolvarea acestora - Dezvoltarea abilitatii studentului de a implementa algoritmi numerici in aplicatii computerizate

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Metode numerice de rezolvare a ecuațiilor si de integrare	Prelegere interactiva, conversatie euristica, exemplificare, conversatie de fixare si aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line e-learning Curs interactiv face-to-face folosind tabla
2. Serii Taylor. Diferente finite.	Prelegere interactiva, conversatie euristica, exemplificare, conversatie de fixare si aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line e-learning Curs interactiv face-to-face folosind tabla
3. Clasificarea ecuațiilor cu derivate parțiale. Algoritm explicit pentru ecuatia caldurii	Prelegere interactiva, conversatie euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversatie de fixare si aprofundare a cunostintelor..	Suport de curs accesibil on line Curs interactiv face-to-face folosind tabla
4. Metoda implicita. Metoda Crank-Nicholson	Prelegere interactiva, conversatie euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversatie de fixare si aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line e-learning Curs interactiv face-to-face t folosind tabla
5. Ecuatia de transport. Algoritmi numerici pentru ecuatii cu derivate parțiale de ordinul intai	Prelegere interactiva, conversatie euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversatie de fixare si aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line e-learning Curs interactiv face-to-face t folosind tabla
6. Algoritmi numerici pentru ecuatia undelor.	Prelegere interactiva, conversatie euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversatie de fixare si aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line e-learning Curs interactiv face-to-face t folosind tabla

7. Algoritmi cu Diferente finite pentru ecuațiile Laplace și Poisson	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor..	Suport de curs accesibil online e-learning Curs interactiv face-to-face folosind tablă
8. Metoda de eliminare Gauss. Spații vectoriale. Produse interne și norme	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online e-learning Curs interactiv face-to-face folosind tablă
9. Operatori adjuncți și pozitiv definiți. Operatorul gradient.	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online e-learning Curs interactiv face-to-face folosind tablă
10. Principii de minimizare Metoda elementelor finite.	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online e-learning Curs interactiv face-to-face folosind tablă
11. Elemente finite pentru ecuații diferențiale ordinare	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online e-learning Curs interactiv face-to-face folosind tablă
12. Elemente finite în două dimensiuni	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online e-learning Curs interactiv face-to-face folosind tablă
13. Elemente finite. Ecuația Laplace	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online e-learning Curs interactiv face-to-face folosind tablă
14. Elemente finite. Ecuația Poisson	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online e-learning Curs interactiv face-to-face folosind tablă
8.3 Laborator		
1. Interpolare liniară, Newton-Raphson.. Metoda trapezelor, Simpson pentru integrare	Metode de predare	Observații
	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizată. Rezolvare asistată de probleme și simulare.	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfășura face-to-face
2. Dezvoltarea algoritmului cu diferențe finite centrate și progresive Implementare în R	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizată. Rezolvare asistată de probleme și simulare. Verificare continuă, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfășura face-to-face
3. Dezvoltarea unui algoritm iterativ cu diferențe finite pentru rezolvarea ecuației caldurii. Implementare în R. Rezolvare analitică pentru comparație	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizată. Rezolvare asistată de probleme și simulare. Verificare continuă, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfășura face-to-face
4. Dezvoltarea unui algoritm cu diferențe finite metoda implicită pentru ecuația caldurii. Implementare în R	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizată. Rezolvare asistată de probleme și simulare. Verificare continuă, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfășura face-to-face
5. Discretizare ecuație de transport. Implementare în R	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizată. Rezolvare asistată de probleme și simulare. Verificare continuă, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfășura face-to-face

6. Dezvoltarea unei scheme cu diferite finite pentru ecuatia undelor	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfasura face-to-face
7. Rezolvare de probleme. Simulari	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfasura face-to-face
8. Implementare metoda Gauss.	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizata. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfasura face-to-face
9. Rezolvare de probleme cu operatori liniari, autoadjuncti, pozitivi definiti	Formularea problemelor, algoritimizare. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfasura face-to-face
10. Rezolvare de probleme de minimizare.	Formularea problemelor, algoritimizare. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfasura face-to-face
11. Ilustrarea functiilor de baza 2D	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfasura face-to-face
12. Triangulatie. Elemente finite piramidale. Algoritimizare.	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfasura face-to-face
13. Elemente finite. Ecuatia Laplace Implementare in R	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfasura face-to-face
14. Rezolvarea ecuatiei Poisson cu conditii pe frontiera Dirichlet cu metoda elementelor finite.	Formularea problemei, algoritimizare, implementare computerizata in R Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online e-learning Laboratorul se va desfasura face-to-face
Bibliografie curs si laborator 1. Paulescu E. Metode numerice si simulare in fizica. Notite de curs si seminar. 2. Epperson J. An introduction to numerical methods and analysis, Wiley Interscience, 2007. 3. Hoffman JD. Numerical methods for engineers and scientists, 2nd Ed., McGraw-Hill, New York, 1992. 4. Gibbs W. Computational in modern physics, World Scientific, Singapore, 2006. 5. Hjorth-Jensen M. Computational Physics, University of Oslo, 2003. 6. Olver PJ. Introduction to partial differential equations. Springer, 2014		

9. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
----------------	----------------------	--------------------	-------------------------

9.1 Curs	- Se vor evalua conostintele teoretice de baza si capacitatea de a rezolva probleme specifice disciplinei - Studentul are insusite temeinic notiunile teoretice din curs si rezolva corect probleme specifice disciplinei	Examinare finala: Examen scris in sesiune Test scris alcatuit din intrebari si probleme.	60%
9.2 Seminar	-		
9.3 Laborator/lucrari	Studentul dovedeste ca are cunostinte pentru a dezvolta in mod independent algoritmi de rezolvare a ecuatiilor cu derivate partiale folosind scheme cu diferente finite si/sau element finit si implementeaza algoritmi numerici in MathCAD sau alt mediu de programare	Evaluare permanenta prin observarea activitatii studentilor si prin discutii la sedintele de laborator; .	40%
9.4 Standard minim de performanță			
- Aproximarea derivatelor cu diferente finite; scrierea cu diferente finite a ecuatiilor caldurii si Laplace; studentul rezolva corect o problema de tipul celor analizate la curs - Rezolva problemele propuse la laborator si temele.			
- Numărul de prezente: conform regulamentelor UVT în vigoare (curs 50%; seminar 70% si laborator 100%). - Nota finala: 60% nota lucrare scrisa de evaluare finala + 40% nota de la activitatea de laborator.			

Data completării:
16.09.2025

Titular curs (Semnătura):
Conf. Dr. Eugenia Paulescu



Data avizării în departament

Director departament (Semnătura):