

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DE VEST
1.2 Facultatea	FIZICA
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 si simulare in fizica						
2.2 Titular activități de curs	Prof. Dr. Marius Paulescu						
2.3 Titular activități de seminar	-						
2.4 Titular activități de laborator/lucrari	Prof. Dr. Marius Paulescu						
2.5 Anul de studiu	3	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DI

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							8
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							28
Tutoriat							
Examinări							6
Alte activități.....							
3.4 Total ore studiu individual			70				
3.5 Total ore pe semestru ¹			126				
3.6 Numărul de credite			6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Matematica II (Ecuatiile diferentiale ale fizicii matematice), Fizica computationala
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoasterea principalelor ecuatii ale fizicii matematice (ecuatia caldurii, ecuatia undelor, ecuatia Laplace) Cunostinte minime despre dezvoltarea de algoritmi de programare

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Computer conectat la internet, google meet, tableta ca surogat pentru tabla
5.2 de desfășurare a seminarului	-
5.3 de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Computer pentru fiecare student cu MathCAD instalat

6. Competențele specifice acumulate

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

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	<p>- 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</p> <p>- Dezvoltarea abilitatii studentului de a implementa algoritmi numerici in aplicatii computerizate</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Clasificarea ecuațiilor diferențiale cu derivate parțiale. Diferente finite. Noțiuni de baza	Prelegere interactiva, conversatie euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversatie de fixare si aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face t folosind tabla
2. Diferente finite. Rezolvarea ecuațiilor cu derivate parțiale. Ecuația caldurii	Prelegere interactiva, conversatie euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversatie de fixare si aprofundare a cunostintelor.	Suport de curs accesibil on line http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face t folosind tabla
3. Diferente finite. Rezolvarea ecuațiilor	Prelegere interactiva, conversatie	Suport de curs accesibil on line

cu derivate parțiale. Ecuația undelor	euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor..	http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face folosind tabla
4. Diferențe finite. Rezolvarea ecuațiilor cu derivate parțiale. Ecuația Poisson	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face folosind tabla
5. Diferențe finite. Aproximarea cu diferențe finite neuniforme	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face folosind tabla
6. Diferențe finite. Ecuații neliniare și probleme multidimensionale	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face folosind tabla
7. Diferențe finite. Aplicații la rezolvarea unor probleme din fizica modernă	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor..	Suport de curs accesibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face folosind tabla
8. Elemente finite. Noțiuni de bază	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face folosind tabla
9. Elemente finite. Metoda Galerkin	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face folosind tabla
10. Elemente finite. Metoda variațională	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face folosind tabla
11. Elemente finite. Asamblarea elementelor	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face folosind tabla
12. Elementelor finite. Ecuația Laplace	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face folosind tabla
13. Elemente finite. Ecuația caldurii	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face folosind tabla
14. Elemente finite. Aplicații la rezolvarea unor probleme din fizica modernă	Prelegere interactivă, conversație euristica, exemplificare, utilizare de analogii, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor.	Suport de curs accesibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Curs interactiv face-to-face folosind tabla
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în MathCAD	Formularea problemelor, algoritmicizare, implementare computerizată. Rezolvare asistată de probleme și simulare.	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius/ Laboratorul se va desfășura face-to-face
2. Dezvoltarea algoritmului cu diferențe	Formularea problemelor, algoritmicizare,	Suport pentru laborator disponibil online

finite centrate in spatiu si progressive in timp pentru rezolvarea ecuatiei caldurii. Implementare in MathCAD. Simulare	implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfasura face-to-face
3. Dezvoltarea unui algoritim iterativ cu diferente finite pentru rezolvarea ecuatiei undelor. Implementare in MathCAD. Simulare	Formulara problemelor, algoritmizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfasura face-to-face
4. Dezvoltarea unui algoritim cu diferente finite de tip five-point stencil pentru rezolvarea ecuatiei Poisson. Implementare in MathCAD	Formulara problemelor, algoritmizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfasura face-to-face
5. Dezvoltarea unei scheme cu diferente finite pentru rezolvarea ecuatiei caldurii pe un domeniu non-rectangular	Formulara problemelor, algoritmizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfasura face-to-face
6. Dezvoltarea unei scheme cu volum finite pentru rezolvarea unei ecuatii diferentiale cu derivate partiale de tip eliptic	Formulara problemelor, algoritmizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfasura face-to-face
7. Rezolvare de probleme. Simulari	Formulara problemelor, algoritmizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfasura face-to-face
8. Dezvoltarea unui algoritim cu elemente finite nodale pentru rezolvarea ecuatiei caldurii. Implementare in MathCAD	Formulara problemelor, algoritmizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfasura face-to-face
9. Dezvoltarea unui algoritim Galerkin cu elemente finite pentru rezolvarea ecuatiei caldurii. Implementare in MathCAD	Formulara problemelor, algoritmizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfasura face-to-face
10. Rezolvare de probleme	Formulara problemelor, algoritmizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfasura face-to-face
11. Ilustrarea functiilor de baza 2D	Formulara problemelor, algoritmizare, implementare computerizata. Rezolvare asistata de probleme si simulare. Verificare continua, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfasura face-to-face

12. Rezolvarea ecuației Laplace cu elemente finite. Dezvoltarea algoritmului și scrierea sistemului discret de ecuații. Implementare în MathCAD	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizată. Rezolvare asistată de probleme și simulare. Verificare continuă, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfășura face-to-face
13. Rezolvarea ecuației Laplace cu elemente finite. Rezolvarea sistemului discret de ecuații și scrierea soluțiilor. Implementare în MathCAD	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizată. Rezolvare asistată de probleme și simulare. Verificare continuă, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfășura face-to-face
14. Rezolvare de probleme. Simulări	Formularea problemelor, algoritimizare, implementare computerizată. Rezolvare asistată de probleme și simulare. Verificare continuă, verificare teme	Suport pentru laborator disponibil online http://www.physics.uvt.ro/~marius Laboratorul se va desfășura face-to-face
Bibliografie curs și laborator		
<ol style="list-style-type: none"> Paulescu M. Metode numerice și simulare în fizică. Notite de curs și seminar. http://www.physics.uvt.ro/~marius Demsoreanu B. Metode Numerice cu Aplicații în Fizică, Ed Academiei Române, București, 2005. Epperson J. An introduction to numerical methods and analysis, Wiley Interscience, 2007. Hoffman JD. Numerical methods for engineers and scientists, 2nd Ed., McGraw-Hill, New York, 1992. Gibbs W. Computational in modern physics, World Scientific, Singapore, 2006. Hjorth-Jensen M. Computational Physics, University of Oslo, 2003. Hoges T. The finite element method, Prentice Hall, New Jersey, 1987. 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	<ul style="list-style-type: none"> Se vor evalua conștințele teoretice de bază și capacitatea de a rezolva probleme specifice disciplinei Studentul are însușite temeinic noțiunile teoretice din curs și rezolvă corect probleme specifice disciplinei 	Examinare finală: Examen scris în sesiune Test scris alcătuit din întrebări și probleme.	60%
9.2 Seminar	-		
9.3 Laborator/lucrări	<ul style="list-style-type: none"> Studentul dovedește că are cunoștințe pentru a dezvolta în mod independent algoritmi de rezolvare a ecuațiilor cu derivate parțiale folosind scheme cu diferențe finite și/sau element finit și implementează algoritmi numerici în MathCAD sau alt mediu de programare 	Evaluare permanentă prin observarea activității studenților și prin discuții la ședințele de laborator;	40%
9.4 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> Aproximarea derivatelor cu diferențe finite; scrierea cu diferențe finite a ecuațiilor caldurii și Laplace; studentul rezolvă corect o problemă de tipul celor analizate la curs Rezolvă problemele propuse la laborator și teme. 			
<ul style="list-style-type: none"> Numărul de prezențe: conform regulamentelor UVT în vigoare (curs 50%; seminar 70% și laborator 100%). Nota finală: 60% nota lucrare scrisă de evaluare finală + 40% nota de la activitatea de laborator. 			

Data completării:
15.09.2022

Titular curs (Semnătura):
Prof. Dr. Marius Paulescu

Data avizării în departament

Director departament (Semnătura):