

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timisoara
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 Medicala

2. Date despre disciplină

2.1 Denumire disciplina	Modelarea numerica a proceselor biologice						
2.2 Titular activități de curs	Lector dr. Adrian NECULAE						
2.3 Titular activități de seminar	--						
2.4 Titular activități de laborator/lucrari	Lector dr. Adrian NECULAE						
2.5 Anul de studiu	III	2.6 Semestrul	6	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	Ob

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							10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren							14
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							10
Tutoriat							10
Examinări							8
Alte activități.....							
3.4 Total ore studiu individual	52						
3.5 Total ore pe semestru ¹	108						
3.6 Numărul de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

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

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>1. Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dezvoltarea algoritmilor de complexitate medie pentru automatizarea și vizualizarea unor procese, achiziția, prelucrarea și interpretarea datelor. -Identificarea modului de utilizare a noțiunilor de bază IT (algoritmi, limbaje de programare, software specific, modelare numerică) în studiul fizicii. -Implementarea modelelor fizice pentru asigurarea bunei funcționări a aparaturii medicale în diagnosticare, investigație clinică, tratament medical. <p>2. Explicare și interpretare:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compararea rezultatelor date de modelele numerice sau de simulările fenomenelor fizice cu date furnizate de literatură și / sau de măsurători experimentale. -Corelarea metodelor de analiza statistica si informatica in prelucrarea unor date clinice pentru diagnostic si tratament medical -Estimarea gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute și a implementării modelelor fizice în probleme de diagnostic și tratament medical. -Explicarea etapelor specifice necesare dezvoltării de algoritmi pentru rezolvarea unor probleme cu grad de dificultate mediu. -Identificarea și analiza proceselor si fenomenelor fizico-medicale pentru rezolvarea problemelor de diagnostic și tratament medical. <p>3. Instrumental – aplicative:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Utilizarea computerelor pentru controlul unor experimente sau procese și pentru achiziția de date. -Interpretarea datelor clinice, fizico-medicale pe baza formulării de ipoteze și concepte. <p>4. Atitudinale:</p> <p>Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă</p>
Competențe transversale	•

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Cursul isi propune sa prezinte o descriere matematica a proceselor de transport intalnite in biologie. Modelele includ atat aspecte fizice cat si structurale privind procesele care se desfasoara la nivel molecular. Sunt prezentate principiile fundamentale ale transportului biologic.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Se vor rezolva numeric diferite tipuri de ecuatii de transport si se vor studia aplicatii ale diferitelor mecanisme de transport in controlul si functionarea tesuturilor si organelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere in modelarea matematica a proceselor biologice.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
2. Miscarea browniana. Difuzia. Modelul discret.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
3. Difuzia. Ipoteza continuului.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
4. Microcurgeri.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
5. Micropicaturi.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
6. Ecuația de advecție-difuzie.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
7. Reacții biochimice.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
8. Curgerea fluidelor in artere si vene I. Sistemul circulator. Sangele.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
9. Modelarea anevrismului de aorta.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
10. Modelarea bifurcației arteriale.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
11. Transportul de masa in vene si artere.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
12. Particule magnetice si aplicatii in biotehnologie.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
13. Manipularea si separarea folosind campuri magnetice.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
14. Manipularea si separarea folosind campuri electrice.	Predare interactiva la tabla si cu ajutorul beamer-ului	2 ore
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> Friedman M.H. 2008 <i>Principles and models of biological transport</i>: Springer. Berthier J., Silberzan P. 2005 <i>Microfluidics for Biotechnology</i>, Artech House, Boston/London. Alberts B, et al. 2002 <i>Molecular biology of the cell</i>, 4th ed. New York: Garland Science. Probstein R.F. 1989 <i>Physicochemical hydrodynamics</i>. Boston: Butterworths. Perthame B. 2007 <i>Transport equations in biology</i>: Birkhauser Verlag. Nicholson C., <i>Diffusion and related transport mechanism in brain tissue</i>, Rep. Prog. Phys. 64 (2001) 815–884. 		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
8.3 Laborator		
1. Principiile simulării numerice. Introducere in programul FreeFEM++.	Utilizare calculator	2 ore
2. Simularea procesului de difuzie.	Utilizare calculator	2 ore

3. Simularea procesului de conductie.	Utilizare calculator	2 ore
4. Simularea curgerilor.	Utilizare calculator	2 ore
5. Micropicaturi. Aplicatii.	Utilizare calculator	2 ore
6. Simularea procesului de advecție-difuzie.	Utilizare calculator	2 ore
7. Simularea proceselor de reacție biochimica. Modelul Michaelis-Menten.	Utilizare calculator	2 ore
8. Adsorbția. Modelul Langmuir.	Utilizare calculator	2 ore
9. Simularea curgerii sangelui in cazul anevrismului de aorta.	Utilizare calculator	2 ore
10. Simularea curgerii sangelui in bifurcacia arteriala.	Utilizare calculator	2 ore
11. Simularea transportului de masa in vene si artere.	Utilizare calculator	2 ore
12. Particule magnetice si aplicatii in biotehnologie. Aplicatii.	Utilizare calculator	2 ore
13. Manipularea si separarea folosind campuri magnetice. Aplicatii.	Utilizare calculator	2 ore
14. Manipularea si separarea folosind campuri electrice. Aplicatii.	Utilizare calculator	2 ore

Bibliografie

1. Friedman M.H. 2008 *Principles and models of biological transport*: Springer.
2. Berthier J., Silberzan P. 2005 *Microfluidics for Biotechnology*, Artech House, Boston/London.
3. Alberts B, et al. 2002 *Molecular biology of the cell*, 4th ed. New York: Garland Science.
4. Probstein R.F. 1989 *Physicochemical hydrodynamics*. Boston: Butterworths.
5. Perthame B. 2007 *Transport equations in biology*: Birkhauser Verlag.

Nicholson C., *Diffusion and related transport mechanism in brain tissue*, Rep. Prog. Phys. 64 (2001) 815–884.

9. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
9.1 Curs	Prezenta		10%
	Un subiect teoretic din curs	Examen oral	30%
9.2 Seminar			
9.3 Laborator/lucrari	Prezenta		10%
	Proiect individual	Prezentare orala	50%
9.4 Standard minim de performanță			
Prezentarea la un nivel satisfactor a proiectului individual si raspunsul de nota de trecere la subiectul teoretic.			

Data completării:

01.10.2015

Data avizării în departament

Titular curs (Semnătura):

Director departament (Semnătura):