

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ	Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia
1.2. Facultatea	de Științe Exacte și Inginerești
1.3. Departamentul	de Științe Exacte și Inginerești
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Informatică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<i>Modelare matematică și simulare</i>		2.2. Cod disciplină	INFO307			
2.3. Titularul activității de curs	Prof. univ. dr. Nicoleta Breaz						
2.4. Titularul activității de seminar	Prof. univ. dr. Nicoleta Breaz						
2.5. Anul de studiu	III	2.6. Semestrul	II	2.7. Tipul de evaluare (E/C/VP)	E	2.8. Regimul disciplinei (O – obligatorie, Op – opțională, F – facultativă)	O

3. Timpul total estimat

3.1. Numar ore pe saptamana	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5. curs	24	3.6. seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					-
Examinări					10
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual	60				
3.8 Total ore din planul de învățământ	48				
3.9 Total ore pe semestru	108				
3.10 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Este recomandabil să se parcurgă următoarele discipline din semestrele anterioare: <ol style="list-style-type: none"> 1. Probabilități și statistică 2. Software matematic 3. Calcul numeric 4. Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale
4.2. de competențe	C4. Utilizarea bazelor teoretice ale informaticii și a modelelor formale (partea de teorie matematică)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<i>Cursul se desfășoară în sală dotată cu videoproiector și calculator/laptop, având Office (Excel) și Matlab 6.5. Studenții dispun de slide-urile informative, precum și de suportul tipărit al cursului/laboratorului, existent în bibliotecă. Notă: Pentru buna desfășurare a orelor de curs dar și în scopul dobândirii de cunoștințe necesare în aplicațiile de laborator, este de dorit ca fiecare student să fie prezent la toate orele de curs.</i>
5.2. de desfășurarea a seminarului/laboratorului	<i>Orele de laborator se desfășoară într-o sală dotată cu calculatoare, având Office (Excel) și Matlab 6.5. Studenții dispun de slide-urile informative, precum și de suportul tipărit al cursului/laboratorului, existent în bibliotecă. Notă: Prezența fiecărui student la toate orele de laborator este obligatorie, intrarea în examen fiind condiționată de îndeplinirea acestei cerințe. Recuperarea înainte de examen a orelor de laborator neefectuate din cauza unor absențe motivate, se poate face prin prezentarea de către student a unui portofoliu care să conțină toate temele de laborator rezolvate. Acest portofoliu se poate prezenta fie în cadrul orelor de laborator, fie în timpul orelor de consultații, în limita timpului dedicat consultațiilor, după un grafic stabilit de comun acord cu profesorul.</i>

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Competențe cognitive: dobândirea de cunoștințe fundamentale privind conceptul de modelare matematică, de la modele matematice, deterministe, bazate în general pe ecuații matematice și pe optimizare și până la modele stochastice, bazate pe probabilități și statistică;</p> <p>Competențe tehnice: formarea de aptitudini necesare în rezolvarea problemelor complexe de modelare; studentul absolvent al acestui curs va fi capabil să transpună în model matematic o problemă reală și mai apoi să rezolve această problemă cu ajutorul aparatului matematic implementat într-un produs software;</p> <p>Competențe afectiv valorice: formarea și dezvoltarea capacității de analiză și înțelegere a unei probleme reale, inițierea în multiplele conexiuni care se fac între diverse domenii ale științei prin triada "problema practică - aparat matematic-soft destinat".</p> <p>Prin vizarea dobândirii acestor competențe specifice, disciplina asigură însușirea tehnicilor de modelare care contribuie la formarea competențelor profesionale, asigurate de programul de studiu, în ce privește Utilizarea bazelor teoretice ale informaticii și a modelelor formale (C4). Acestea pot fi descrise explicit prin descriptorii de nivel, referitori la</p> <p>C4.1 Definirea conceptelor și principiilor de bază ale informaticii, precum și a teoriilor și modelelor matematice C4.2 Interpretarea de modele matematice și informatice (formale). C4.3 Identificarea modelelor și metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale. C4.4 Utilizarea simulării pentru studiul comportamentului modelelor realizate și evaluarea performanțelor. C4.5 Încorporarea de modele formale în aplicații specifice din diverse domenii.</p>
Competențe transversale	-

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei constă în acumularea de cunoștințe care să permită utilizarea aparatului matematic asistat de un produs informatic în modelarea unor fenomene din diverse domenii cum ar fi medicină, fizică, chimie, economie, sociologie. Astfel, prin intermediul acestei discipline, se urmărește nu numai transmiterea către student a fundamentelor modelării matematice asistate de calculator, ci și formarea unei deschideri spre interdisciplinaritate, asigurându-se studentului dobândirea de competențe în utilizarea bazelor teoretice ale informaticii și a modelelor formale, pentru a rezolva probleme specifice din diverse domenii.
7.2 Obiectivele specifice	Se urmărește formarea unor competențe specifice în modelarea fenomenelor asistată de calculator, fundamentate pe introducerea noțiunilor de modelare matematică, a procesului de modelare, respectiv simulare, precum și pe analize și studii de caz, astfel încât studentul să fie capabil să definească conceptele și principiile de bază ale teoriilor și modelelor matematice, să identifice și să interpreteze modelele și metodele adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale, să evalueze aceste modele prin simulări și în cele din urmă, să le încorporeze în aplicații specifice din diverse domenii.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
I. Elemente de modelare matematică și simulare (4 ore) 1. Introducere 2. Proces de modelare matematică 3. Tipuri de modele obținute prin transcrierea problemei în limbaj matematic 4. Simularea valorilor unor variabile aleatoare	Prelegere bazată pe prezentări power point, discuții	-
II. Modele bazate pe tehnici statistice (14 ore) 1. Modelul statistic de regresie linară simplă	Prelegere bazată pe prezentări power point, discuții, exemplificări în Matlab și Excel	-

2. Modelul statistic de regresie polinomială 3. Alte modele de regresie simplă 4. Modelul statistic de regresie liniară multiplă 5. Alte modele de regresie multiplă 6. Modele dinamice		
III. Modele bazate pe tehnici de optimizare (6 ore) 1. Elemente de programare matematică 2. Probleme de transport 3. Probleme de producție și stocaj 4. Probleme de amestec 5. Probleme de croire 6. Probleme de teoria jocurilor 7. Alte probleme de optimizare	<i>Prelegere bazată pe prezentări power point, discuții, exemplificări în Matlab</i>	-
IV. Modele deterministe bazate pe ecuații (4 ore) 1. Probleme de dinamica populațiilor 2. Modele deterministe în epidemiologie 3. Modele deterministe în fizică	<i>Prelegere bazată pe prezentări power point, discuții, exemplificări în Matlab</i>	-
8.2 Bibliografie 1. N.Breaz , <i>Modelare asistată de software matematic, Note de curs și teme de laborator</i> , Seria Didactică a Univ. "1 Decembrie 1918"Alba Iulia, 2010 2. N. Breaz , <i>Modele de regresie bazate pe funcții spline</i> , Ed. Presa Universitară Clujeană, 2007 3. M. Cocan, A. Vasilescu , <i>Programare matematica folosind MS EXCEL SOLVER, Management Scientist, Matlab, Ediția a II-a</i> , Ed. Albastra, Cluj Napoca, 2001 4. F. Gorunescu, A. Prodan – <i>Modelare stochastică și simulare</i> , Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2001 5. C. Iancu – <i>Modelare matematică, Teme speciale</i> , Ed. Casa cărții de știință, Cluj-Napoca, 2002 6. A.I Rus, C.Iancu – <i>Modelare matematică</i> , Ed. Transilvania Press, Cluj-Napoca, 2000		
Seminar-laborator		
1. Noțiuni de bază în Excel și Matlab (4 ore) - utilizarea funcțiilor grafice - utilizarea funcțiilor matematice - scrierea unor programe - simularea unor valori prin generarea de numere aleatoare	Coordonare și verificare aplicații laborator	
2. Aplicații în Excel pentru modelul de regresie liniară simplă (2 ore) - determinarea parametrilor - realizarea inferenței - analiza de regresie - prognoză	Coordonare și verificare aplicații laborator	
3. Aplicații în Matlab pentru modelul de regresie liniară simplă (2 ore) - funcții Matlab specifice determinării parametrilor - funcții Matlab specifice reprezentărilor grafice aferente modelului liniar simplu - funcții Matlab specifice prognozei	Coordonare și verificare aplicații laborator	
4. Aplicație în Excel pentru modelul de regresie polinomială (1 oră) - determinarea parametrilor - realizarea inferenței - analiza de regresie - prognoză	Coordonare și verificare aplicații laborator	
5. Aplicații în Matlab pentru modelul de regresie polinomială (2 ore) - funcții Matlab specifice determinării parametrilor - funcții Matlab specifice reprezentărilor grafice aferente modelului liniar simplu - funcții Matlab specifice prognozei -interfețe grafice specifice ajustării polinomiale	Coordonare și verificare aplicații laborator	
6. Aplicație în Excel pentru modelul de regresie exponențială (1 oră) - determinarea parametrilor - realizarea inferenței - analiza de regresie - prognoză	Coordonare și verificare aplicații laborator	
7. Aplicații în Matlab pentru alte modele de regresie simplă (7 ore) -interfață grafică specifică pentru modele exponențiale, putere, raționale, Fourier, etc., inclusiv modele liniare și polinomiale și modele scrise de utilizator	Coordonare și verificare aplicații laborator	
8. Aplicații în Excel pentru modele de regresie multiplă (1 oră) -modelul liniar multiplu	Coordonare și verificare aplicații laborator	
9 Elaborarea unor programe în Matlab pentru modele de regresie multiplă (2 ore) -modelul multiplu liniar -modelul multiplu pătratic -modelul multiplu neliniar general	Coordonare și verificare aplicații laborator	

10. Aplicații în Excel pentru modele dinamice (2 ore) -modelul liniar -modelul exponențial	Coordonare și verificare aplicații laborator	
11. Aplicații în Matlab pentru modele bazate pe tehnici de optimizare (2 ore) -probleme de transport -probleme de producție și stocaj -probleme de amestec -probleme de croire	Coordonare și verificare aplicații laborator	
12. Aplicații în Matlab pentru modele deterministe bazate pe ecuații (1 oră) -exemple de modele -funcții Matlab specifice rezolvării de ecuații diferențiale	Coordonare și verificare aplicații laborator	
13. Realizarea de programe Matlab pentru un model propus de studenți (1 oră) -stabilirea ipotezelor de lucru -fundamentarea modelului -scrierea unui program -verificarea programului	Coordonare și verificare aplicații laborator	

Bibliografie

1. N.Breaz, *Modelare asistată de software matematic, Note de curs și teme de laborator*, Seria Didactică a Univ. "1 Decembrie 1918"Alba Iulia, 2010
2. Moise Cocan, Anca Vasilescu, *Programare matematica folosind MS EXCEL SOLVER, Management Scientist, Matlab, Editia a II-a*, Ed. Albastra, Cluj Napoca, 2001
3. F. Gorunescu, A. Prodan – *Modelare stochastică și simulare*, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2001
4. C. Iancu – *Modelare matematică, Teme speciale*, Ed. Casa cărții de știință, Cluj-Napoca, 2002
5. V. Rusu, C. Rusu - *Utilizarea programului Microsoft Excel la seminariile de Statistica si Birotica-indrumar de laborator*, Ed. Risoprint, Cluj Napoca, 2004
6. ***– *Documentation for MathWorks Products, R2009a- <http://www.mathworks.com/>*

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

Formarea abilităților de modelare, înțelegerea fenomenelor din varii domenii, stăpânirea aparatului matematic și capacitatea de a utiliza și proiecta produse software adecvate, duc la formarea unui specialist complet, capabil să facă parte fie din echipe de cercetare interdisciplinară, fie din echipe de proiectare software, disciplina răspunzând astfel necesității de adaptare a absolventului la diverse domenii de pe piața muncii, în care se caută specialiști în Informatică.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- veridicitatea problemei de modelare abordate - respectarea etapelor modelării - utilizarea corectă a aparatului matematic necesar modelării - utilizarea corectă a produsului informatic în vederea modelării - interpretarea corectă a rezultatelor obținute	Evaluare finală – prezentare proiect Evaluarea cunoștințelor necesare modelării unui fenomen, în cadrul prezentării proiectului pentru examen	50%
10.5 Seminar/laborator	- rezolvarea corectă a problemelor de modelare din cadrul temelor de laborator - înțelegerea și interpretarea corectă a modelelor obținute	Verificare pe parcurs: Verificarea deprinderilor practice de modelare, prin evaluarea portofoliului de lucrări practice-teme de laborator, în cadrul orelor de laborator.	50%

10.6 Standard minim de performanță:

Modelarea și rezolvarea unor probleme cu grad mediu de complexitate, folosind cunoștințe de matematică și informatică, mai precis elaborarea unui model pe date reale sau simulate, utilizând softul Matlab.

Notă: A se vedea și punctul 5 (condiții de desfășurare a orelor), referitor la obligativitatea prezenței la ore. De asemenea, neprezentarea la examenul aferent evaluării finale atrage după sine mențiunea de „absent” la examen, indiferent de nota la verificarea pe parcurs.

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

17.02.2017

.....
Data avizării în departament

.....
Semnătura director de departament

27.02.2017

.....