

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2023-2024
Anul de studiu III / Semestrul I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățămînt superior	Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia
1.2. Facultatea	de Informatică și Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică-Matematică-Electronică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/calificarea*	Informatică, COR 251201, 251204, 251203

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Modelare și simulare			2.2. Cod disciplină	INFO 309		
2.3. Titularul activității de curs	Prof. univ.dr. habil. Breaz Nicoleta						
2.4. Titularul activității de seminar / laborator	Asist. Drd. Cristea Daniela						
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	2	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățămînt	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					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					-
Examinări					29
Alte activități					

3.7 Total ore studiu individual	102
3.9 Total ore pe semestru	150
3.10 Numărul de credite**	6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<p><i>Este recomandabil să se parcurgă următoarele discipline din semestrele anterioare:</i></p> <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	<p><i>Cursul se desfășoară în sală dotată cu videoproiector și calculator/laptop, cu softurile Office (Excel)/Open office, Matlab/Octave. Studenții dispun de slide-urile informative, precum și de suportul tipărit al cursului/laboratorului, existent în bibliotecă. În varianta online, cursul se va desfășura pe platforma Microsoft Teams (dacă este necesar se vor folosi și alte aplicații online).</i></p> <p>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.</p>
5.2. de desfășurarea a seminarului/laboratorului	<p><i>Orele de laborator se desfășoară într-o sală dotată cu calculatoare, cu softurile Office (Excel), Matlab/Octave. Studenții dispun de slide-urile informative, precum și de suportul tipărit al cursului/laboratorului, existent în bibliotecă. În varianta online, seminarul se va desfășura pe platforma Microsoft Teams (dacă este necesar se vor folosi și alte aplicații online).</i></p> <p>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 cu lucrări rezolvate pe tematica laboratoarelor de la care a lipsit. 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 de la laborator. În varianta online se vor găsi, dacă este necesar, și alte formule specifice predării-evaluării online.</p>

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	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 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.
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, și implicit deschiderea 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. (1 oră) 1. Introducere 2. Procesul de modelare matematică 3. Tipuri de modele. Modele de regresie 4. Simularea valorilor unor variabile aleatoare 5. Exemple de modele matematice	<i>Prelegere bazată pe prezentări power point, discuții</i>	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
II. Modele de regresie. Generalități. Exemplificări în Excel, Matlab/Octave (1 oră) 1. Noțiuni generale de corelație și regresie 2. Regresie simplă versus regresie multiplă 3. Exemplificări	<i>Prelegere bazată pe prezentări power point, discuții, exemplificări</i>	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
III. Modelul de regresie liniară simplă. Exemplificări în Matlab/Octave (8 ore) 1. Analiza corelogramei 2. Coeficientul de corelație liniară 3. Definiția modelului liniar simplu 4. Determinarea parametrilor modelului liniar simplu 5. Previțiuni pe baza modelului liniar simplu 6. Inferențe asupra modelului liniar simplu 7. Funcții specifice Excel. Exemple și aplicații 8. Funcții specifice Matlab/Octave. Exemple și aplicații	<i>Prelegere bazată pe prezentări power point, discuții, exemplificări în Matlab/Octave/Excel</i>	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
IV. Modelul de regresie liniară multiplă (5 ore) 1. Definiția modelului de regresie liniară multiplă 2. Observații privind selecția variabilelor factor 3. Estimarea parametrilor modelului 4. Analiza calității modelului 5. Funcții specifice Excel. Exemple și aplicații 6. Funcții specifice Matlab/Octave. Exemple și aplicații	<i>Prelegere bazată pe prezentări power point, discuții, exemplificări în Matlab/Octave/Excel</i>	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
V. Modele neliniare. Exemplificări în Excel/Matlab/Octave (5 ore) 1. Modele neliniare. Modele liniarizabile 2. Analiza comparativă a modelelor de regresie 3. Modelul polinomial 4. Modelul exponențial 5. Modelul hiperbolic 6. Funcții specifice Excel. Exemple și aplicații 7. Funcții specifice Matlab/Octave. Exemple și aplicații	<i>Prelegere bazată pe prezentări power point, discuții, exemplificări în Matlab/Octave/Excel</i>	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
VI. Analiza comparativă a modelelor de regresie – aplicații (4 ore) 1. Modelare Excel 2. Modelare Matlab/Octave	<i>Discuții, exemplificări în Matlab/Octave/Excel</i>	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)

8.1 Bibliografie

1. **N.Brez**, *Modelare asistată de software matematic*, Note de curs și teme de laborator, Seria Didactică a Univ. "1 Decembrie 1918"Alba Iulia, 2010
2. **N.Brez** Modelare matematică și simulare, Note de curs, versiune electronică, 2024
3. **N. Breaz**, *Modele de regresie bazate pe funcții spline*, Ed. Presa Universitară Clujeană, 2007
4. **M. Cocan, A. Vasilescu**, *Programare matematica folosind MS EXCEL SOLVER, Management Scientist, Matlab, Editia a II-a*, Ed. Alabastra, Cluj Napoca, 2001
- M.Cocan, *Modele, algoritmi și produse software în cercetarea operațională*, Ed. Alabastră, Cluj-Napoca, 2004
5. **F. Gorunescu, A. Prodan** – *Modelare stochastică și simulare*, Ed. Alabastră, Cluj-Napoca, 2001
6. **C. Iancu** – *Modelare matematică, Teme speciale*, Ed. Casa cărții de știință, Cluj-Napoca, 2002
7. P.C. Pop, *Modelare și Programare Matematica. Teorie și Aplicații*, Editura Universității de Nord Baia Mare, 2009
8. P. Raica, *Modelare și simulare*, Curs Universitar, 2011,
9. **A.I Rus, C.Iancu** – *Modelare matematică*, Ed. Transilvania Press, Cluj-Napoca, 2000
10. R. Trandafir, *Modele și Algoritmi de Optimizare*, Editura Agir, București, 2004.

8.2. Seminar-laborator

1. Noțiuni de bază în Excel și Matlab/Octave (6 ore) <ul style="list-style-type: none">- utilizarea funcțiilor grafice- utilizarea funcțiilor matematice/statistice- scrierea unor programe/fișiere m-file- simularea unor valori prin generarea de numere aleatoare	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
2. Aplicații în Excel pentru modelul de regresie liniară simplă (3 ore) <ul style="list-style-type: none">- coeficientul de corelație și corelograma- determinarea parametrilor- realizarea inferenței- analiza de regresie și prognoza- prognoză	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
3. Aplicații în Matlab/Octave pentru modelul de regresie liniară simplă (4 ore) <ul style="list-style-type: none">- funcții Matlab/Octave specifice determinării parametrilor de regresie și coeficientului de corelație- funcții Matlab/Octave specifice reprezentărilor grafice aferente modelului liniar simplu- funcții Matlab/Octave specifice analizei modelului și prognozei	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
4. Aplicații în Excel pentru modelul de regresie multiplă (1 oră) <ul style="list-style-type: none">- determinarea parametrilor- inferențe statistice- selecția variabilelor factor	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
5. Aplicații în Matlab/Octave pentru modelul de regresie multiplă (4 ore) <ul style="list-style-type: none">- determinarea parametrilor- inferențe statistice- selecția variabilelor factor	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
6. Aplicație în Excel pentru modelul de regresie polinomială (1 oră) <ul style="list-style-type: none">- adaptarea funcțiilor specifice modelului liniar la modelul polinomial	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
7. Aplicații în Matlab/Octave pentru modelul de regresie polinomială (2 ore) <ul style="list-style-type: none">- funcții Matlab/Octave specifice modelului polinomial-interfețe grafice specifice ajustării polinomiale (Matlab)	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
8. Aplicație în Excel pentru alte modele neliniare (exponențial, hiperbolic) (1 oră) <ul style="list-style-type: none">- funcții specifice modelului exponențial- adaptarea funcțiilor specifice modelului liniar la modelul hiperbolic	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
9. Aplicație în Matlab/Octave pentru alte modele neliniare (exponențial, hiperbolic) (1 oră) <ul style="list-style-type: none">- adaptarea funcțiilor specifice modelului liniar la modelele exponențiale /modelele hiperbolice- interfețe grafice pentru analiza comparativă a modelelor de regresie (Matlab)	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
10. Aplicații în Excel/Matlab/Octave privind alegerea modelului optim pentru	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală:

un set de date (1 oră) - alegerea datelor - analiza comparativă a diverselor modele		1, 2 (vezi lista)
---	--	-------------------

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. **N.Breaz** Modelare matematică și simulare, Note de curs, versiune electronică, 2024
3. **Moise Cocan, Anca Vasilescu**, *Programare matematica folosind MS EXCEL SOLVER, Management Scientist, Matlab, Editia a II-a*, Ed. Albastra, Cluj Napoca, 2001
4. **F. Gorunescu, A. Prodan** – *Modelare stochastică și simulare*, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2001
5. **C. Iancu** – *Modelare matematică, Teme speciale*, Ed. Casa cărții de știință, Cluj-Napoca, 2002
6. **V. Rusu, C. Rusu** - *Utilizarea programului Microsoft Excel la seminariile de Statistica si Birotica-indrumar de laborator*, Ed. Risoprint, Cluj Napoca, 2004
7. *** – *Documentation for MathWorks Products*, - <http://www.mathworks.com/>
8. *** - *Documentation for Octave GNU Octave* <https://octave.org>

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	- <i>verificarea cunoștințelor de modelare</i> - <i>înțelegerea și interpretarea corectă a rezultatelor obținute în cadrul proiectului final</i>	Verificare pe parcurs <i>Testare din</i> <i>concepte teoretice aplicate - 25%</i> Verificare finală: <i>Evaluarea printr-un set de întrebări a cunoștințelor necesare modelării unui fenomen, precum și a interpretării rezultatelor obținute în cadrul unui proiect de modelare, în contextul prezentării proiectului pentru examen. 25%</i>	50%
10.5 Seminar/laborator	- <i>rezolvarea corectă a problemelor de modelare din cadrul temelor de laborator</i> - <i>respectarea etapelor modelării în cadrul proiectului final</i> - <i>utilizarea corectă a produsului informatic în vederea modelării</i>	Verificare pe parcurs: <i>Verificarea deprinderilor practice de modelare, prin evaluarea portofoliului de lucrări practice-teme de laborator, în cadrul orelor de laborator-25%</i> Verificare finală: <i>Elaborarea unui proiect de modelare în Excel/Matlab/Octave, pe date reale sau simulate - verificarea corectitudinii proiectului - 25%</i>	50%

10.6 Standard minim de performanță:

Standard minim de performanță: Modelarea și rezolvarea unor probleme cu grad mediu de complexitate, folosind cunoștințe de matematică și informatică, mai precis elaborarea unor modele pe date reale sau simulate, utilizând softul Matlab/Octave sau Microsoft Excel (nivel minim pentru obținerea creditelor: modelarea datelor prin modelul liniar simplu și interpretarea rezultatelor).

Standardul minim de performanță cerut pentru această disciplină contribuie la atingerea standardului minim de performanță pentru evaluarea competențelor specifice domeniului și anume la **utilizarea bazelor teoretice ale informaticii și a modelelor formale, pentru a rezolva probleme specifice din diverse domenii.**

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

Data completării

27.01.2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament