

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024-2025
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 COR/Grupa de bază ESCO*	Cod COR: Analist/251201, Programator de sistem informatic/251204, Inginer de sistem în informatică/251203, Corespondența ESCO-08: 2511/ Systems Analyst, 2512/ Software developers

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Modelare și simulare			2.2. Cod disciplină	INFO 310		
2.3. Titularul activității de curs	Prof. univ.dr. habil. Breaz Nicoleta						
2.4. Titularul activității de seminar / laborator	Asist.univ.dr. Daniela Onița Nagy						
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
a.Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					ore
b.Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
c. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
d.Tutoriat					15
e.Examinări					7
f.Alte activități universitare (vizite de studiu, consultații, proiecte etc.)					15
a.Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					5

3.7 Total ore studiu individual	102
3.8.Total ore activități universitare	48
3.9 Total ore pe semestru	150
3.10 Numărul de credite (1ECTS=25)	6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Este recomandabil să se parcurgă următoarele discipline din semestrele anterioare: 1. Probabilități și statistică 2. Software matematic
4.2. de competențe	C4. Utilizarea bazelor teoretice ale informaticii si a modelelor formale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfășoară în sală dotată cu videoprojector și calculator/laptop, având instalat softul Matlab/Octave. Studenții dispun de slide-urile informative, precum și de suportul tipărit al cursului/laboratorului, existent în bibliotecă. Cursul va fi postat și pe platforma Microsoft Teams (dacă este disponibilă). 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.
5.2. de desfășurarea a seminarului/laboratorului	Orele de laborator se desfășoară într-o sală dotată cu calculatoare, având instalat softul Matlab/Octave. Studenții dispun de slide-urile informative, precum și de suportul tipărit al cursului/laboratorului, existent în bibliotecă. Temele de laborator se vor încărca pe platforma Microsoft Teams (dacă este disponibilă). 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.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>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</p> <p>C4.2 Interpretarea de modele matematice și informatice (formale).</p> <p>C4.3 Identificarea modelelor și metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale.</p> <p>C4.4 Utilizarea simulării pentru studiul comportamentului modelelor realizate și evaluarea performanțelor.</p> <p>C4.5 Încorporarea de modele formale în aplicații specifice din diverse domenii.</p>
Competențe transversale	-

7. Obiectivele disciplinei (reiesind 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 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. Previziuni pe baza modelului liniar simplu 6. Inferențe asupra modelului liniar simplu 7. Funcții specifice Matlab/Octave. Exemple și aplicații	<i>Prelegere bazată pe prezentări power point, discuții, exemplificări în Matlab/Octave</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 Matlab/Octave. Exemple și aplicații	<i>Prelegere bazată pe prezentări power point, discuții, exemplificări în Matlab/Octave</i>	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
V. Modele neliniare. Exemplificări în 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 Matlab/Octave. Exemple și aplicații	<i>Prelegere bazată pe prezentări power point, discuții, exemplificări în Matlab/Octave</i>	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
VI. Analiza comparativă a modelelor de regresie – aplicații (4 ore) 1. Modelare Matlab/Octave	<i>Discuții, exemplificări în Matlab/Octave</i>	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)

8.1 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. N. Breaz, *Modele de regresie bazate pe funcții spline*, Ed. Presa Universitară Clujeană, 2007
4. M.Cocan, *Modele, algoritmi și produse software în cercetarea operațională*, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2004
5. F. Gorunescu, A. Prodan – *Modelare stohastică și simulare*, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2001
6. C. Iancu – *Modelare matematică, Teme speciale*, Ed. Casa cărții de știință, Cluj-Napoca, 2002
7. A. Neagoe, E. I. Tică, S.-C. Georgescu, T. Petrovici, *Informatică aplicată : Manual de GNU Octave*, Politehnica Press, 2019
- 8.C. Neghină, A. Sultana, M. Neghină, *MATLAB : un prim pas spre cercetare / Cătălina Neghină*, Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, 2016
9. P.C. Pop, *Modelare și Programare Matematica. Teorie și Aplicații*, Editura Universitatii de Nord Baia Mare, 2009
10. P. Raica, *Modelare și simulare, Curs Universitar*, 2011,
11. A.I Rus, C.Iancu – *Modelare matematică*, Ed. Transilvania Press, Cluj-Napoca, 2000
12. R. Trandafir, *Modele și Algoritmi de Optimizare*, Editura Agir, Bucuresti, 2004.

8.2. Seminar-laborator

1. Noțiuni de bază în Matlab/Octave (6 ore) - 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 Matlab/Octave pentru modelul de regresie liniară simplă (4 ore) - 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)
3. Aplicații în Matlab/Octave pentru modelul de regresie multiplă (4 ore) - determinarea parametrilor - inferențe statistice - selecția variabilelor factor	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
4. Aplicații în Matlab/Octave pentru modelul de regresie polinomială (4 ore) - funcții Matlab/Octave specifice modelului polinomial -interfețe grafice specifice ajustării polinomiale (Matlab)	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
5. Aplicație în Matlab/Octave pentru alte modele neliniare (exponențial, hiperbolic) (4 ore) - adaptarea funcțiilor specifice modelului liniar la modele exponențiale /modele hiperbolice - interfețe grafice pentru analiza comparativă a modelelor de regresie (Matlab)	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 1, 2 (vezi lista)
6. Aplicații în Matlab/Octave privind alegerea modelului optim pentru un set de date (2 ore) - alegerea datelor - analiza comparativă a diverselor modele	Coordonare și verificare aplicații laborator	Bibliografie minimală: 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. F. Gorunescu, A. Prodan – *Modelare stohastică și simulare*, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2001
4. C. Iancu – *Modelare matematică, Teme speciale*, Ed. Casa cărții de știință, Cluj-Napoca, 2002
5. A. Neagoe, E. I. Tică, S.-C. Georgescu, T. Petrovici, *Informatică aplicată : Manual de GNU Octave*, Politehnica Press, 2019
- 6.C. Neghină, A. Sultana, M. Neghină, *MATLAB : un prim pas spre cercetare / Cătălina Neghină*, Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, 2016
7. P.C. Pop, *Modelare și Programare Matematica. Teorie și Aplicații*, Editura Universitatii de Nord Baia Mare, 2009
8. ***– *Documentation for MathWorks Products*, - <http://www.mathworks.com/>
9. *** - *Documentation for Octave* [GNU Octave https://octave.org](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	<ul style="list-style-type: none"> - verificarea cunoștințelor de modelare - înțelegerea și interpretarea corectă a rezultatelor obținute în cadrul proiectului final 	<p>Verificare pe parcurs</p> <p>Testare din concepte teoretice aplicate - 25%</p> <p>Verificare finală: 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%</p>	50%
10.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none"> - rezolvarea corectă a problemelor de modelare din cadrul temelor de laborator - respectarea etapelor modelării în cadrul proiectului final - utilizarea corectă a produsului informatic în vederea modelării 	<p>Verificare pe parcurs: Verificarea deprinderilor practice de modelare, prin evaluarea portofoliului de lucrări practice- teme de laborator, în cadrul orelor de laborator-25%</p> <p>Verificare finală: Elaborarea unui proiect de modelare în Matlab/Octave, pe date reale sau simulate - verificarea corectitudinii proiectului - 25%</p>	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 (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

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

ANEXĂ LA FIȘA DISCIPLINEI

b. Evaluare – mărire de notă

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/laborator			
10.6 Standard minim de performanță			
Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar	

c. Evaluare – restanță

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/laborator			
10.6 Standard minim de performanță			
Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar	

OBS. În sesiunea de restanțe și măriri se respectă aceeași procedură de evaluare.