

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Inginerie Mecanică și Electrică
1.3. Departamentul	Automatică, Calculatoare și Electronică
1.4. Domeniul de studii universitare	Ingineria sistemelor
1.5. Ciclul de studii universitare	Licență
1.6. Programul de studii universitare	Automatică și Informatică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Modelare, identificare și simulare
2.2. Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. ing. Marian Popescu
2.3. Titularul activităților laborator	Șef lucr. dr. ing. Marian Popescu
2.4. Titularul activității proiect	-
2.5. Anul de studiu	III
2.6. Semestrul *	5
2.7. Tipul de evaluare	V
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DD/DOB

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF - Discipline fundamentale; DS - discipline de specializare; DC - discipline complementare

*** obligatorie/impusă = DOB; opțională = DOP; facultativă = DFA

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. Laborator	2	3.4. Proiect	
3.5. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.6. curs	28	3.7. Laborator	28	3.8. Proiect	
3.9. Total ore studiu individual (studiu după suport de curs, bibliografie și notițe, documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri)							44
3.10. Total ore pe semestru							100
3.11. Numărul de credite							4

4. Condiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Ecuații diferențiale, Matematici speciale
4.2. de desfășurare a cursului	➤ Sală dotată cu tablă și echipamente multimedia
4.3. de desfășurare a laboratorului	➤ Sală de laborator cu minim 15 locuri, tablă, calculatoare

5. Competențe specifice acumulate și rezultatele învățării* care stau la baza acestora

Competențe profesionale	Rezultatele învățării*
Cp2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor.	C1 - Studentul/absolventul descrie, identifică concepte fundamentale referitoare la funcționarea și structura sistemelor de calcul, rețelelor de comunicații și aplicațiilor acestora în ingineria sistemelor. A2 - Studentul/absolventul utilizează limbaje, medii și tehnologii de programare și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) în rezolvarea de probleme bine definite din ingineria sistemelor.

	RA1 - Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.
Cp3. Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.	C1 - Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează concepte fundamentale ale teoriei sistemelor, ingineriei reglării automate, a principiilor de bază din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiză a proceselor, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator și modul lor de aplicare în probleme concrete. A3 - Studentul/absolventul interpretează și explică problemele de automatizare a unor tipuri de procese folosind principiile de bază din teoria sistemelor, ingineria reglării automate, modelare și simulare, tehnicile de proiectare asistată de calculator și metodele de analiză specifice ingineriei sistemelor. RA1 - Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.

* C – cunoștințe; A – aptitudini; RA – responsabilitate și autonomie.

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

6.1. Obiectivul general al disciplinei	➤ Obiectivul principal al disciplinei constă în oferirea cunoștințelor necesare abordării modelării matematice a dinamicii sistemelor și a simulării pe baza modelelor. Aceasta implică necesitatea cunoașterii tipurilor de modele care se pot scrie și adapta realității sistemelor modelate și a algoritmilor specifici utilizați în calculele de simulare.
6.2. Obiectivele specifice	➤ Cunoașterea și înțelegerea: tipurilor de modele matematice ale sistemelor, metodelor de rezolvare a modelelor, metodelor de identificare a sistemelor, simulării dinamicii sistemelor ➤ Explicarea și interpretarea: adecvării modelelor matematice ale dinamicii sistemelor, anomaliilor la rezolvarea modelelor, rezultatelor simulării dinamicii sistemelor ➤ Elaborarea de modele ale dinamicii sistemelor, implementarea de programe specifice, estimarea parametrilor unui model ➤ Alegerea celor mai potrivite modele, aprecierea critică a rezultatelor simulării

7. Conținuturi

7.1. Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în modelarea, identificarea și simularea sistemelor	2	Metoda de predare este convențională și interactivă, o componentă importantă fiind feedback-ul studenților la problemele expuse	
2. Principii fundamentale de fizică, chimie și chimie-fizică în modelarea sistemelor	2		
3. Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale ordinare	2		
4. Modele matematice dinamice	14		
- modelarea și simularea acumulării unui lichid într-un vas cilindric cu scurgere pe conductă scurtă	(4)		
- modelarea și simularea acumulării unui lichid într-un vas sferic cu scurgere liberă	(2)		
- modelarea și simularea acumulării unui lichid într-un vas cu scurgere pe conductă lungă	(2)		

- modelarea și simularea acumulării unui lichid într-un vas cu scurgere liberă și debit de intrare variabil în timp	(1)		
- modelarea acumulării unui lichid în două vase în cascadă	(2)		
- modelul matematic al unui vas cu amestecare perfectă	(1)		
- modelarea dinamică a sistemelor cu parametri distribuiți	(2)		
5. Modelarea dinamică utilizând funcții de transfer	2		
6. Elemente de identificare a sistemelor	6		
Bibliografie 1. Birta, L.G., Arbez, G., Modelling and Simulation (Exploring Dynamic System Behaviour), Springer, 2019. 2. Bușoniu L., Identificarea sistemelor, note de curs, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2023. 3. Chaturvedi D.K. - Modeling and Simulation of Systems Using MATLAB and Simulink, CRC Press, 2017. 4. Chen H-F, Zhao W. - Recursive Identification and Parameter Estimation CRC Press, 2014. 5. Cîrtoaje V., Băieșu A.S. – Sisteme de Reglare Automată - Teorie și Aplicații, Ed. UPG Ploiești, 2020. 6. Dahm K.D., Visco D.P. - Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics, Cengage Learning, 2014. 7. Isermann R., Munchhof M., Identification of Dynamic Systems, An Introduction with Applications, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011. 8. Keesman K.J. – System Identification. An Introduction, Springer, 2011. 9. Kluever C. - Dynamic Systems: Modeling, Simulation and Control, Wiley, 2019. 10. Ljung L., System Identification Toolbox: Getting Started Guide, The MathWorks, Inc., 2023. 11. Mihalache S.F. – Elemente de ingineria reglării automate, Ed. MatrixRom, 2008. 12. Pătrășcioiu C., Popescu M. – Dinamica sistemelor chimice, MatrixRom, București, 2015. 13. Pillonetto G. et al., Regularized System Identification: Learning Dynamic Models from Data, Springer Cham, 2022. 14. Popescu M. – Modelare, identificare și simulare, material platforma elearning ime, 2025. 15. Ram VD, Chidambaram M. Identification and Classical Control of Linear Multivariable Systems. Cambridge University Press; 2023. 16. Spong M.W., Introduction to Modeling and Simulation: A Systems Approach, John Wiley & Sons Ltd., 2023. 17. Tangirala A.K. - Principles of System Identification: Theory and Practice, CRC Press, 2015. 18. Upreti S.R., Process Modeling and Simulation for Chemical Engineers: Theory and Practice, John Wiley & Sons Ltd., 2017. 19. Xue, D., Modeling and Simulation with Simulink®: For Engineering and Information Systems, De Gruyter, 2022.			
7.2. Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Modele matematice pentru câteva sisteme dinamice simple	4	Metode de predare cu caracter interactiv centrate pe student, în sensul urmăririi înțelegerii de către acesta a problemicii abordate	
2. Modele ale sistemelor liniare și comportarea lor dinamică. Conversia modelelor	2		
3. Dinamica unor sisteme cu modele matematice tip ecuații diferențiale cu derivate ordinare	10		

4. Modele ale dinamicii unor sisteme cu parametri distribuiți	2		
5. Modelarea dinamică utilizând funcții de transfer	2		
6. Estimarea parametrilor unui model matematic	4		
7. Modele matematice dinamice din date experimentale intrare-ieșire	4		
Bibliografie 1. Chaturvedi D.K. - Modeling and Simulation of Systems Using MATLAB and Simulink, CRC Press, 2017. 2. Ljung L., System Identification Toolbox: Getting Started Guide, The MathWorks, Inc., 2023. 3. Panaitescu Gh.- Modelarea și simularea dinamicii sistemelor, Ghid de lucrări (pe suport electronic), Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești, 2007 4. Pătrășcioiu C., Popescu M. – Dinamica sistemelor chimice, MatrixRom, București, 2015. 5. Popescu M. – Modelare, identificare și simulare, material platforma elearning ime, 2025. 6. Spong M.W., Introduction to Modeling and Simulation: A Systems Approach, John Wiley & Sons Ltd., 2023. 7. Tangirala A.K. - Principles of System Identification: Theory and Practice, CRC Press, 2015. 8. Xue, D., Modeling and Simulation with Simulink®: For Engineering and Information Systems, De Gruyter, 2022			
7.3. Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Bibliografie			

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

- Disciplina oferă studenților atât cunoștințele strict necesare în domeniu, cu care se pot dezvolta un număr apreciabil de aplicații, cât și cunoștințe care pot constitui un punct de plecare în abordarea și aprofundarea teoretică și practică a unor subiecte de complexitate și noutate deosebită.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Verificarea înțelegerii cunoștințelor dobândite	Test cu întrebări de tip grilă	50%
9.5. Laborator	Verificarea înțelegerii și implementării metodelor de modelare, identificare și simulare	Teme de casă	50%
9.6. Proiect			
9.7. Standard minim de performanță			
➤ Cunoașterea și înțelegerea tipurilor de modele matematice ale sistemelor, a cel puțin unei metode de rezolvare a modelelor dinamice, a cel puțin unei metode de simulare, a cel puțin unei metode de identificare ➤ Realizarea corectă a temelor de casă în proporție de cel puțin 60% ➤ Punctajul la examen de peste 50%			

Data completării 23.09.2025	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de laborator	Semnătura titularului de proiect
-----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------

Data avizării în
departament

26.09.2025

Director de departament
Conf. dr. ing. Pricop Emil

Decan
Conf. dr. ing. Bădicioiu Marius