

FIȘA DISCIPLINEI¹⁾

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 seminar/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/O

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF - Discipline fundamentale; DD - discipline de domeniu; DS - discipline de specialitate; DC - discipline complementare, DA - disciplina de aprofundare, DSI- disciplina de sinteza.

*** obligatorie = O; opțională = A; facultativă = L

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. Seminar/laborator	2	3.4. Proiect	-
3.5. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.6. curs	28	3.7. Seminar/laborator	28	3.8. Proiect	-
3.9. Distribuția fondului de timp	ore						
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	15						
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10						
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	15						
Tutoriat							
Examinări	4						
Alte activități							
3.10 Total ore studiu individual	44						
3.11. Total ore pe semestru	100						
3.12. Numărul de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Ecuații diferențiale ➤ Matematici speciale
--------------------	---

¹⁾ Adaptare după Ordinul Ministrului educației, cercetării, tineretului și sportului nr. 5 703/2011 privind implementarea Codului național al calificărilor din învățământul superior, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr.880 bis / 13.XII.2011

4.2. de competențe	➤ ➤
--------------------	--------

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	➤ Sală dotată cu tablă și echipamente multimedia. Capacitate sală: minim 30 locuri
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	➤ Sală de laborator cu minim 15 locuri, tablă, calculatoare cu mediul MATLAB

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	➤ Utilizarea și aplicarea cunoștințelor fundamentale de matematică, fizică, chimie, grafică tehnică, electrotehnică și electronică în ingineria sistemelor C1 ➤ Cunoașterea și utilizarea limbajelor, mediilor și tehnicilor de programare pentru aplicații practice C2 ➤ Cunoașterea și aplicarea metodelor de modelare și identificare a proceselor fizice, de simulare și analiză (directă și asistată de calculator) a sistemelor și conexiunilor de sisteme C3
Competențe transversale	➤ Prezentarea și descrierea clară și concisă a rezultatelor și cunoștințelor din domeniul ingineriei sistemelor ➤ Capacitatea și abilitatea de a desfășura activități de cercetare și dezvoltare în domeniul ingineriei sistemelor.

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

7.1. 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.
7.2. 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

8. Conținuturi

8.1. Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în modelarea, identificarea	2	Metoda de predare este	

și simularea sistemelor		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. Bequette B.W. - Process Dynamics – Modeling, Analysis, and Simulation, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1998. 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, 2010. 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. Univ. Petrol-Gaze din Ploiești, 2020. 6. Dahm K.D., Visco D.P. - Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics, Cengage Learning, 2014. 7. Hangos K., Cameron I. – Process modelling and model analysis, vol. 4 din Process systems engineering, Academic Press Inc., San Diego, SUA, 2001. 8. Isermann R., Münchhof M., Identification of Dynamic Systems, An Introduction with Applications, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011. 9. Keesman K.J. – System Identification. An Introduction, Springer, 2011. 10. Kluever C. - Dynamic Systems: Modeling, Simulation and Control, Wiley, 2019. 11. Ljung L. - System Identification: Theory for the User, 2nd Ed., Prentice Hall, 1999. 12. Ljung L., System Identification Toolbox: Getting Started Guide, The MathWorks, Inc., 2023. 13. Mihalache S.F. – Elemente de ingineria reglării automate, Ed. MatrixRom, 2008. 14. Pătrășcioiu C., Popescu M. – Dinamica sistemelor chimice, MatrixRom, București, 2015. 15. Popescu M. – Modelare, identificare și simulare, material platforma elearning ime.			

16. Soderstrom T., Stoica P., System Identification, Prentice Hall, 2001.			
17. Tangirala A.K. - Principles of System Identification: Theory and Practice, CRC Press, 2015.			
8.2. Seminar / 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, in sensul urmăririi înțelegerii de către acesta a problematicii 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, 2010.			
2. Ljung L. - System Identification: Theory for the User, 2nd Ed., Prentice Hall, 1999.			
3. Ljung L., System Identification Toolbox: Getting Started Guide, The MathWorks, Inc., 2023.			
4. Panaiteanu Gh.- Modelarea si simularea dinamicii sistemelor, Ghid de lucrări (pe suport electronic), Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești, 2007.			
5. Pătrășcioiu C., Popescu M. – Dinamica sistemelor chimice, MatrixRom, București, 2015.			
6. Popescu M. – Modelare, identificare și simulare, material platforma elearning ime.			
7. Popescu M. , Mihalache S.F. - Ingineria reglării automate. Indrumar de laborator, Ed. Universității Petrol-Gaze din Ploiesti, 2020.			
8. Tangirala A.K. - Principles of System Identification: Theory and Practice, CRC Press, 2014.			
8.3. Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Bibliografie			

9. 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.

10.Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Verificarea înțelegerii cunoștințelor dobândite	Test cu întrebări de tip grilă	50%
10.5. Seminar/laborator	Verificarea înțelegerii și implementării metodelor de modelare, identificare și simulare	Teme de casă	50%
10.6. Proiect			
10.7. 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 Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de seminar/laborator Semnătura titularului de proiect

23.09.2024

Data avizării în
departament

27.09.2024

Director de departament
Conf. dr. ing. Pricop Emil

Decan
Conf. dr. ing. Bădicioiu Marius