



FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2025 - 2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2. Facultatea	Automatică, Calculatoare și Electronică
1.3. Departamentul	Automatică și Electronică
1.4. Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
1.5. Ciclu de studii universitare	Licență
1.6. Forma de organizare	IF
1.7. Programul de studii	Automatică și Informatică Aplicată (cod L20601022010)

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Modelare, identificare și simulare						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Monica ROMAN						
2.3. Titularul activităților de seminar/ laborator	Asist. drd. ing. Gheorghe BUJGOI, Drd. Ing. Cătălin GHEORGHE						
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DOB

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

3.1. Numărul de ore pe săptămână	5	din care: 3.2 curs	3	3.3. laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5 curs	42	3.6. laborator	28
Distribuția fondului de timp - ore/sapt.					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					-
Examinări					3
Alte activități: consultații					2
3.7. Total ore studiu individual					55
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Studentii trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Analiză matematică, Fizică, Matematici speciale, Metode numerice, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Semnale și sisteme, Teoria sistemelor.
4.2. de competențe	Nu sunt necesare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Predarea cursului se face clasic și online (în funcție de decizia Senatului universității și Consiliului facultății), cu videoproiector. Pentru unele explicații, aplicații și răspunsuri la întrebări din sală se folosește tabla/tableta grafică. Se asigură
--------------------------------	--

	suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri) și 30% activitate interactivă (discuții cu studenții).
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	În activitățile de laborator se utilizează calculatoare dotate cu software specializat. Se utilizează pachete de programe pentru modelare și simulare. Sunt implementate aplicațiile de prezentate la curs.

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	Studentul/absolventul: Describe, identifică și sumarizează concepte fundamentale de automatică, metodele de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator a sistemelor automate clasice și inteligente și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Aptitudini (Abilități)	Studentul/absolventul: - Are capacitatea de a construi modele ale unor sisteme reale pornind de la specificații, structura fizică sau date experimentale. - Specifică cerințe, elaborează scenarii de simulare, utilizează în mod competent instrumentele software (Matlab/Simulink) pentru modelare, identificare, simulare și analiză a sistemelor. - Interpretează și explică problemele de automatizare a unor tipuri de procese folosind principiile de bază din teoria sistemelor, modelare și simulare, tehnicile de proiectare asistată de calculator și metodele de analiză specifice ingineriei sistemelor.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/Absolventul: - Studentul/absolventul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor privind alegerea metodelor și instrumentelor adecvate pentru modelare și simulare, respectând cerințele ingineriei sistemelor automate. - Studentul/absolventul derulează procese din managementul proiectelor de ingineria sistemelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. - Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

7. Conținuturi

7.1. CURS	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
1 Modelarea sistemelor și proceselor 1.1 Sisteme, procese și modele 1.2 Modelele și simularea 1.3 Metode de elaborare a modelelor matematice 1.4 Verificarea modelelor 1.5 Clasificarea modelelor 1.6 Liniarizarea modelelor neliniare 1.7 Caracterizarea modelelor: modele paramerice, modele neparamerice	Online sincron (săptămânile 1-2)	Predarea cursului se face online (suita Google Education) / respectiv folosind videoproiectorul: 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri); 30% activitate interactivă (discuții cu studenții).	6
2 Relații fundamentale din fizică utilizate în modelare 2.1 Sisteme electrice și mecanice 2.2 Sisteme hidraulice	Online sincron (săptămâna 3)	Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format	3

2.3 Sisteme termice		electronic.	
3 Modelarea proceselor fizice 3.1 Principalele legi fizice și chimice utilizate în construirea modelelor matematice 3.2 Modelarea sistemelor din diferite domenii pe baza analogiilor funcționale 3.3 Modelarea sistemelor electromecanice 3.3.1 Modelarea proceselor de conversie a mărimilor electrice în mărimi mecanice 3.3.2 Modelarea proceselor de conversie a mărimilor mecanice în mărimi electrice.	Față în față (săptămânile 4-5)		6
4 Metodologia de modelare bond graph 4.1 Legături. Variabile energetice și coenergetice 4.2 Elementele standard ale modelelor bond graph 4.3 Construcția modelelor bond graph 4.4. Cauzalitatea Bond Graph 4.5 Construcția modelelor matematice și a diagramelor bloc din modelul bond graph	Față în față (săptămânile 6-8)		9
5 Identificarea sistemelor 5.1 Etapele identificării unui sistem 5.2 Semnale de intrare utilizate în identificarea sistemelor 5.3 Modele matematice utilizate în identificarea sistemelor	Față în față (săptămâna 9)		3
6 Identificarea sistemelor folosind răspunsurile la treaptă și impuls 6.1 Identificarea sistemelor de ordinul I folosind răspunsul la intrare treaptă 6.2. Identificarea sistemelor de ordinul II folosind răspunsul la intrare treaptă	Față în față (săptămânile 10-11)		6
7 Identificarea sistemelor folosind caracteristicile de frecvență	Față în față (săptămâna 12)		3
8 Estimarea parametrilor folosind metoda celor mai mici pătrate 8.1. Metoda celor mai mici pătrate (CMMP) – nerecursivă 8.2 Metoda celor mai mici pătrate recursivă	Față în față (săptămâna 13)		3
9 Estimarea parametrilor folosind metoda minimizării erorii de predicție	Față în față (săptămâna 14)		3
Bibliografie: Roman M., Contribution to modelling, simulation and control of chemical reaction based processes, Ed. Universitaria, Ed. Universitaria, Craiova, ISBN 978-606-14-1481-9, 127p., 2019. Roman M., Modelarea Bond Graph a proceselor biotehnologice, Ed. Universitaria, Ed. Universitaria, Craiova, ISBN 978-606-14-0622-7, 206 p., 2013. Borutzky W. (Ed.). Bond Graph Modelling of Engineering Systems. Springer, 2011. Roman M., Metodologia Bond Graph în modelarea sistemelor cu structură complexă, Ed. Universitaria, Craiova, ISBN 978-606-510-800-4, 203 p., 2010. Păstravanu O., Ibănescu R. Limbajul Bond Graph în modelarea și simularea sistemelor fizico-tehnice.. Gh. Asachi, Iași, 2001. Soderstrom T., Stoica P.. System Identification. Prentice Hall, 1989. Ljung L., System Identification: Theory for the User, ed. 2, Prentice Hall, 1999 Bușoniu L., Identificarea sistemelor. Notițe de curs.			
7.2. Seminar/laborator	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
1. Construcția programelor de simulat sisteme continue	Online sincron (săptămâna 1)	Lucrările de laborator sunt realizate folosind	2

2. Simularea sistemelor continue cu metode de integrare predictoare – corectoare	Online sincron (săptămâna 2)	mediul software Matlab/Simulink. Sunt puse la dispoziția studenților platforme de laborator care conțin un breviar teoretic și modul de desfășurare al lucrării. Activități: ▪ 70% desfășurarea lucrării; ▪ 30% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții.	2
3. Simularea sistemelor continue cu metode de integrare Runge-Kutta	Față în față (săptămâna 3)		2
4. Simulink. Prezentare generală și utilizarea Simulink in simularea sistemelor descrise prin scheme bloc	Față în față (săptămâna 4)		2
5. Construcția programelor de simulat sisteme cu eșantionare. Utilizarea Simulink în simularea sistemelor cu eșantionare	Față în față (săptămâna 5)		2
6. Rezolvarea ecuațiilor cu derivate parțiale prin conversia într-un sistem de ecuații diferențiale ordinare	Față în față (săptămâna 6)		2
7. Mediul de modelare și simulare 20sim. Utilizarea 20sim în modelarea sistemelor electrice și mecanice prin bond graph	Față în față (săptămâna 7)		2
8. Identificarea sistemelor. Noțiuni introductive	Față în față (săptămâna 8)		2
9. Generarea datelor de intrare/ieșire utilizate pentru identificare. Generarea modelelor utilizate în identificare	Față în față (săptămâna 9)		2
10. Estimarea parametrilor modelelor AR și ARX	Față în față (săptămâna 10)		2
11. Validarea modelelor	Față în față (săptămâna 11)		2
12. Estimarea parametrilor modelelor ARMA și ARMAX	Față în față (săptămâna 12)		2
13. Estimarea parametrilor modelelor output error și Box-Jenkins	Față în față (săptămâna 13)		2
14. Identificarea sistemelor de ordinul I folosind răspunsul la intrare treaptă și răspunsul la impuls	Față în față (săptămâna 14)		2
Bibliografie:			
Roman M., Metodologia Bond Graph în modelarea sistemelor cu structură complexă, Ed. Universitaria, Craiova, ISBN 978-606-510-800-4, 203 p., 2010.			
Bobașu E., Roman M., Șendrescu D., Identificarea sistemelor. Îndrumar de laborator., Ed. Universitaria, Craiova, ISBN: 978-606-510-977-3, 170 pag., 2010.			
Păstravanu O., Ibănescu R. Limbajul Bond Graph în modelarea și simularea sistemelor fizico-tehnice.. Gh. Asachi, Iași, 2001.			
Ljung L., System Identification: Theory for the User, ed. 2, Prentice Hall, 1999			
Bușoniu L., Identificarea sistemelor. Notițe de curs.			
*** MATLAB User Guide, The Mathworks Inc., SUA, 2000.			
*** 20sim, Website: http://www.20sim/			
*** GNU Octave, 2020/2021. https://octave.org/octave.pdf			

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

Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții: ▪ Aumovio (Continental Automotive) Sibiu ▪ Forvia-Hella Craiova
--

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	- Înțelegerea fundamentelor teoretice corespunzătoare modelării și identificării sistemelor.	Examen scris tip grilă + aplicație	75%

	- Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.		
9.5. Laborator	- Implementarea corectă și funcționalitatea aplicațiilor; - Interpretarea rezultatelor; - Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul grupei.	Verificare pe parcurs și testare finală	25%
9.6. Standard minim de performanță ▪ Obținerea a minimum 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs, testărilor de laborator și examenului final. ▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.			

Data completării
01.10.2025

Titular de disciplină,
Prof. dr. ing. Monica ROMAN
Semnătura titularului,

Data avizării în departament
01.10.2025

Director de departament,
Conf. dr. ing. Cătălin CONSTANTINESCU
Semnătura directorului de departament,

Decan,
Prof. dr. ing. Dorin ȘENDRESCU
Semnătura decanului,