



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „VALAHIA” DIN TÂRGOVIȘTE
FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ, ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGIA
INFORMAȚIEI
DEPARTAMENTUL DE AUTOMATICĂ, INFORMATICĂ ȘI INGINERIE
ELECTRICĂ

FIȘA DISCIPLINEI 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Valahia din Târgoviște
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Electronică și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Automatică, Informatică și Inginerie Electrică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studii	Automatică avansată, producție și informatică industrială

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea sistemelor complexe (MAI 1 B S 04)						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. mat. Adriana Alexandru						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. ing. mat. Adriana Alexandru						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	B-S

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					4
Examinări					2
Alte activități					2
3.7 Total ore studiu individual					83
3.9 Total ore pe semestru					125
3.10 Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Teoria sistemelor; - Modelare, identificare și simulare; - Conducerea inteligentă a proceselor.
4.2 de competențe	Utilizarea tehnicilor de automatizare a proceselor, a metodelor de identificare, modelare și simulare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs cu videoproiector și calculator sau tablă interactivă sau calculator și conexiune mj7u Internet pentru activitate online.
-------------------------------	--

	În funcție de situația epidemiologică sau alte situații neprevăzute, cursurile se vor desfășura online, în conformitate cu procedura aplicată, pe platformele Moodle și Teams.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de laborator cu calculatoare și software specific sau calculatoare cu software specific și conexiuni Internet. În funcție de situația epidemiologică sau alte situații neprevăzute, laboratoarele se vor desfășura online, în conformitate cu procedura aplicată, pe platformele Moodle și Teams.

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea aptitudinilor și însușirea cunoștințelor fundamentale teoretice și aplicative privind modelarea unei varietăți largi de procese și sisteme complexe, plecând de la interpretarea fenomenelor și problemelor specifice existente, pentru transpunerea lor în practică prin aplicații informatice eficiente.
6.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea conceptelor, principiilor de bază și metodelor specifice modelării matematice și analizei proceselor complexe din domeniul ingineriei sistemelor și dobândirea capacității de adaptare a acestora pentru rezolvarea problemelor din diferite domenii de aplicație; - Dobândirea aptitudinilor de utilizare a tehnicilor și instrumentelor de culegere a cerințelor și de modelare a sistemelor; - Utilizarea de tehnici matematice și științifice adecvate pentru a evalua avantajele și dezavantajele unor metode și tehnici din domeniul ingineriei sistemelor; - Dezvoltarea capacității de elaborare a specificațiilor pentru analiza și modelarea sistemelor complexe.

7. Rezultatele învățării

7.1 Cunoștințe (<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice</i>) C1. Definește conceptele de sistem, model și simulare și clasifică modelele de simulare în deterministe, nedeterminate și bazate pe cunoaștere. C2. Explică metodologia de elaborare, validare și exploatare a unui model de simulare pentru un sistem complex. C3. Descrie metodele de reprezentare a cunoștințelor — logică, reguli de producție, cadre — și organizarea unei baze de cunoștințe pentru modelare și simulare. C4. Explică funcționarea motorului inferențial și modurile de raționament utilizate în modelele euristice de simulare și control. C5. Prezintă formele de reprezentare matematică a sistemelor liniare — ecuații diferențiale, funcție de transfer, model intrare-stare-ieșire, scheme bloc și grafuri de fluență — și relațiile dintre ele.	7.2 Aptitudini (<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente)</i>) A1. Elaborează modelul matematic al unui sistem fizic pornind de la legile de acumulare și de disipare a energiei. A2. Utilizează transformata Laplace pentru a determina funcția de transfer și răspunsul unui sistem la semnale de intrare tipice. A3. Construiește modelul intrare-stare-ieșire al unui sistem fizic și trece de la reprezentarea de stare la funcția de transfer. A4. Reduce schemele bloc și grafurile de fluență ale sistemelor cu intrări multiple la forme echivalente, prin reguli de transfigurare. A5. Determină analitic funcția de transfer a unui sistem reprezentat prin graf de fluență a semnalelor, aplicând formula lui Mason, și verifică rezultatul prin reducerea schemei bloc echivalente.
7.3 Responsabilitate și autonomie (<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale</i>) R1. Alege autonom forma de reprezentare și nivelul de detaliu ale unui model, în funcție de scopul modelării și de datele disponibile. R2. Validează modelele elaborate prin confruntare cu comportamentul cunoscut al sistemului și argumentează limitele lor de valabilitate. R3. Documentează ipotezele, etapele și rezultatele modelării într-o formă reproductibilă, verificabilă de alți specialiști. R4. Colaborează în echipe multidisciplinare, integrând cunoștințele specialiștilor din domeniu în modele bazate pe cunoaștere. R5. Își planifică propria formare continuă în domeniul modelării și simulării sistemelor complexe.	

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
C1. Introducere. Noțiuni generale despre modelare și simulare.	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore

C2. Modele de simulare deterministe și nedeterministe.	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C3. Modele de simulare bazate pe cunoaștere. Modele euristice de simulare și control.	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C4. Metodologia elaborării modelelor de simulare.	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C5. Baza de cunoștințe pentru modelare și simulare.	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C6. Metode de reprezentare a cunoștințelor (logică, reguli de inferență, cadre).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C7. Mecanismul motorului inferențial. Moduri de raționament.	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
Bibliografie 1. Voicu M., Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, 2008; 2. Alexandru A., Sisteme expert. Concepte și definiții, Editura Matrixrom, 2002; 3. Stănciulescu F., Modelarea sistemelor de mare complexitate, Editura Tehnică, 2003; 4. Zeigler B. P., Muzy A., Kofman E., Theory of Modeling and Simulation: Discrete Event and Iterative System Computational Foundations, 3rd Edition, Academic Press, 2019; 5. Law A. M., Simulation Modeling and Analysis, 5th Edition, McGraw-Hill, 2015; 6. Russell S., Norvig P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th Edition, Pearson, 2021; 7. Dorf R. C., Bishop R. H., Modern Control Systems, 14th Edition, Pearson, 2022. 8. Fernández Mareco, E.R., Pinto-Roa, D., Application of Artificial Intelligence in Control Systems: Trends, Challenges, and Opportunities. AI, 6(12), p.326., 2025.		
8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
L1. Modelarea bazată pe principiile fizicii. Ecuatii matematice pentru sistemele fizice (sisteme acumulatori de energie).	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L2. Modelarea bazată pe principiile fizicii. Ecuatii matematice pentru sistemele fizice (sisteme disipative de energie).	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L3. Modele matematice liniare. Modele matematice intrare-ieșire.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L4. Transformata Laplace. Transformata Laplace inversă.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L5. Determinarea răspunsului unui sistem pe baza transformatei Laplace.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L6. Determinarea funcției de transfer. Funcții de transfer ale unor elemente tip.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L7. Modele matematice intrare-stare-ieșire.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L8. Determinarea modelului matematic intrare-stare-ieșire pentru sisteme fizice.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L9. Determinarea funcției de transfer cunoscând modelul matematic intrare-stare-ieșire.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L10. Noțiuni de algebra schemelor bloc. Principalele reguli de transfigurare a schemelor bloc.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L11. Determinarea schemei bloc echivalente a unui sistem cu o intrare.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L12. Determinarea schemei bloc echivalente a unui sistem complex cu intrări multiple.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L13. Modele pentru grafuri de fluentă a semnalelor.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L14. Colocviu de laborator.	Evaluare	2 ore

Bibliografie

1. Voicu M., Introducere în automatică, Editura Polirom, 2002;
2. Dorf R. C., Bishop R. H., Modern Control Systems, 14th Edition, Pearson, 2022;
3. Ogata K., Modern Control Engineering, 5th Edition, Pearson, 2010;
4. Nise N. S., Control Systems Engineering, 8th Edition, Wiley, 2019.

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

Conținuturile disciplinei au fost stabilite prin raportare la practicile curente de modelare și simulare utilizate în proiectarea și exploatarea sistemelor automate și a sistemelor de producție, la cerințele de competențe formulate de întreprinderile de profil și de integratorii de sisteme de automatizare din zonele limitrofe orașelor Târgoviște și București, precum și la tematica de cercetare a comunității academice din domeniul ingineriei sistemelor, astfel încât absolventul să poată elabora, valida și utiliza modele ale proceselor complexe în activități de proiectare, conducere și cercetare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea conceptelor și a metodelor de modelare și simulare	Examinare finală (lucrare scrisă sau test online)	60%
10.5 Seminar/laborator	Elaborarea și analiza modelelor matematice ale sistemelor	Colocviu de laborator (test online)	40%
10.6 Standard minim de performanță			
• Cunoștințe (C1–C5): definește corect conceptele de model și simulare, clasifică modelele de simulare și descrie metodele de reprezentare a cunoștințelor și mecanismul de inferență, folosind terminologia de specialitate. • Aptitudini (A1–A5): efectuează lucrările de laborator și determină, la colocviu, modelul matematic, funcția de transfer și schema bloc echivalentă ale unui sistem fizic simplu. • Responsabilitate și autonomie (R1–R5): justifică alegerea formei de reprezentare a unui model și precizează cel puțin o limită a valabilității acestuia. • Condiții de promovare: obținerea a cel puțin 50% din punctajul fiecărei componente de evaluare, atât la examinarea finală, cât și la colocviul de laborator.			

Data completării
10.09.2026

Titularul de curs
Prof. dr. ing. mat. Adriana ALEXANDRU

Titularul de aplicații
Prof. dr. ing. mat. Adriana ALEXANDRU

Data avizării în
departament
23.09.2026

Director de departament
Conf. dr. ing. Mihai BÎZOI

Data avizării în
Consiliul Facultății
24.09.2026

Decan
Conf. dr. ing. Nicoleta ANGELESCU