

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Automatică și Informatică Aplicată
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	35.20

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme bazate pe cunoaștere				
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing. Roxana Rusu-Both – roxana.both@aut.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Conf.dr.ing. Roxana Rusu-Both – roxana.both@aut.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare (E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DS
	DI – impusă, DO – opțională, DFac – facultativă				DO

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	1	Proiect	1
3.2 Număr de ore pe semestru	125	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	14	Proiect	14
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									28	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren									10	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									28	
(d) Tutoriat										
(e) Examinări									3	
(f) Alte activități:										
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))							69			
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)							125			
3.6 Numărul de credite							5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Matematici speciale în inginerie • Măsurări și traductoare • Semnale și sisteme • Modelarea proceselor
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Senzori și traductoare • Circuite electrice și electronice elementare • Elemente de algebră liniară și de analiză matematică • Algoritmi și circuite pentru implementarea metodelor elementare de procesare a semnalelor • Calculul parametrilor semnalelor analogice și discrete • Elemente de modelare matematică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<p>Prelegerile sunt interactive, utilizând tehnologie multi-media: tablă, proiector, calculator.</p> <p>Parcursul materialelor bibliografice indicate pentru curs.</p> <p>Prezenta la cursuri nu este obligatorie, dar este înregistrată de cadrul didactic titular de curs.</p>
--------------------------------	--

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Echipele specifice, calculatoare, software specific. Prezența la laborator și proiect este obligatorie. Pregătirea prealabilă a laboratoarelor.
---	---

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p>C2 Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor.</p> <p>C2.2 Utilizarea argumentată a conceptelor din informatică și tehnologia calculatoarelor în rezolvarea de probleme bine definite din ingineria sistemelor și în aplicații ce impun utilizarea de hardware și software în sisteme industriale sau în sisteme informatice.</p> <p>C3 Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>C3.1 Identificarea conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor, ingineriei reglării automate, a principiilor de bază din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiză a proceselor, în scopul explicării problemelor de bază din domeniu.</p> <p>C3.2 Explicarea și interpretarea problemelor de automatizare a unor tipuri de procese prin aplicarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>C3.3 Rezolvarea unor tipuri de probleme de conducere prin: folosirea de metode și principii de modelare, elaborarea de scenarii de simulare, aplicarea de metode de identificare și de analiză a unor procese (inclusiv procese tehnologice) și sisteme.</p>
6.2 Competențe transversale	-

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul acestui curs este de a învăța să utilizeze eficient datele în analiza și modelarea problemelor complexe, din lumea reală prin înțelegerea și însușirea metodelor elementare de reprezentare, manipulare a semnalelor și de descriere a parametrilor acestora.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Realizarea achiziției de semnale analogice și digitale de la senzori • Calculul parametrilor semnalelor analogice și discrete • Metodele de procesare a semnalelor • Tehnici de modelare • Metode și metrici de validare

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere în dezvoltarea sistemelor bazate pe cunoaștere (date). Domenii de aplicație și exemple.	2	Predare utilizând laptop, proiector și tablă; Expunere sistematică; Curs interactiv, dezbateri; Studiu de caz.	On-site. În caz de forță majoră, cursurile se vor desfășura on-line pe platforma Teams
Cunoașterea și analiza datelor: achiziție, explorare (statistică), tehnici de vizualizare	2		
Cunoașterea și analiza datelor: analiza calității datelor, analiza timp-frecvență	2		
Preprocesarea datelor: eliminarea zgomotului (tehnici de filtrare), dimensionality reduction	2		
Preprocesarea datelor: eliminarea tendințelor, interpolarea eșantioanelor lipsă, eliminarea valorii aberante	2		
Preprocesarea datelor: extragerea caracteristicilor, selectarea caracteristicilor	2		
Modelare: tehnici de modelare	2		
Modelare: segmentare și etichetare semantică	2		
Modelare: modele de predicție I	2		
Modelare: modele de predicție II	2		

Modelare: metode de detectare a anomaliilor	2		
Modelare: modele pentru serii de timp multivariate	2		
Evaluare și validare: metode și metrici	2		
Evaluare și validare: etapele de validare a modelului	2		
Bibliografie (<i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>)			
<ol style="list-style-type: none"> 1. A.V. Oppenheim and A.S. Willsky, with S.H. Nawab, Signals and Systems, Prentice-Hall, Second Edition, 1997. (Biblioteca UTCN - 3 exemplare); 2. E.S. Gopi. Algorithm Collections for Digital Signal Processing Applications Using Matlab, Springer, 2007, ISBN 978- 1-4020-6410-4 (Biblioteca UTCN - 1 exemplar); 3. D.S.G. POLLOCK, A Handbook of Time-Series Analysis, Signal Processing and Dynamics, Academic Press, 1999, 4. Bisgaard, S., & Kulahci, M, Time series analysis and forecasting by example, John Wiley & Sons., 2011 5. Christopher M.Bishop, Pattern Recognition And Machine Learning, Springer, 2006 6. John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy, Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies, MIT Press, 2015 7. Roxana Rusu-Both et all. Sisteme bazate pe cunoaștere, note de curs, distribuite electronic 			
8.2 Aplicații (laborator)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Achiziție de date - experimental	2	Prezentare de exemple. Aplicații practice. Studiu de caz. Discuții.	On-site
Cunoașterea și analiza datelor: statistici descriptive, analize vizuale, analiza corelațiilor, verificarea calității datelor	2		
Preprocesarea datelor: filtrare, analiza componentelor principale	2		
Modelarea predictivă I	2		
Modelarea predictivă II	2		
Detectarea anomaliilor	2		
Recunoașterea activității	2		
Bibliografie (<i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>)			
<ol style="list-style-type: none"> 1. A.V. Oppenheim and A.S. Willsky, with S.H. Nawab, Signals and Systems, Prentice-Hall, Second Edition, 1997. (Biblioteca UTCN - 3 exemplare); 2. E.S. Gopi. Algorithm Collections for Digital Signal Processing Applications Using Matlab, Springer, 2007, ISBN 978- 1-4020-6410-4 (Biblioteca UTCN - 1 exemplar); 3. D.S.G. POLLOCK, A Handbook of Time-Series Analysis, Signal Processing and Dynamics, Academic Press, 1999, 4. Bisgaard, S., & Kulahci, M, Time series analysis and forecasting by example, John Wiley & Sons., 2011 5. Christopher M.Bishop, Pattern Recognition And Machine Learning, Springer, 2006 6. John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy, Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies, MIT Press, 2015 7. Roxana Rusu-Both et all. Sisteme bazate pe cunoaștere, note de laborator, distribuite electronic 			
8.2 Aplicații (proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Tematica: Configurare experimentală și achiziție de date	2	Prezentare de exemple. Aplicații practice. Studiu de caz. Discuții.	On-site
Analiza datelor: vizualizare, analiza calitatii	2		
Preprocesarea datelor: eliminarea zgomotului, eliminarea tendințelor etc.	2		
Modelarea datelor	2		
Modelarea datelor	2		
Evaluarea modelului	2		
Prezentare finală/ Raport final	2		
Bibliografie (<i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>)			
<ol style="list-style-type: none"> 1. A.V. Oppenheim and A.S. Willsky, with S.H. Nawab, Signals and Systems, Prentice-Hall, Second Edition, 1997. (Biblioteca UTCN - 3 exemplare); 2. E.S. Gopi. Algorithm Collections for Digital Signal Processing Applications Using Matlab, Springer, 2007, ISBN 978- 1-4020-6410-4 (Biblioteca UTCN - 1 exemplar); 3. D.S.G. POLLOCK, A Handbook of Time-Series Analysis, Signal Processing and Dynamics, Academic Press, 1999, 4. Bisgaard, S., & Kulahci, M, Time series analysis and forecasting by example, John Wiley & Sons., 2011 			

5. Christopher M.Bishop, Pattern Recognition And Machine Learning, Springer, 2006
6. John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy, Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies, MIT Press, 2015
7. Roxana Rusu-Both et all. Sisteme bazate pe cunoaștere, note de proiect, distribuite electronic

*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Conținutul disciplinei, împreună cu deprinderile și abilitățile dobândite a fost discutat cu alte universități și cu companii importante din România, Europa și USA și corespund așteptărilor organizațiilor profesionale de profil, firmelor de profil, precum și a organismelor naționale și internaționale de asigurare a calității (ARACIS). De asemenea asigură adoptarea unor standarde etice adecvate practicii ingineresti.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Evaluarea cunoștințelor prin intermediul unui test bazat pe cunoștințele dobândite în urma participării la curs	Examen scris / Evaluare on-line pe platforma Teams	50%
Seminar	-	-	-
Laborator	Examinarea deprinderilor și cunoștințelor practice obținute în urma participării la laborator.	Examen practic / Evaluare on-line pe platforma Teams	25%
Proiect	Prezentare proiect	Prezentare practică	25%

Standard minim de performanță: Notă examen > 5 și notă colocviu laborator > 5 și notă proiect > 5

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.03.2023	Curs	Conf.dr.ing. Roxana Rusu-Both	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Roxana Rusu-Both	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Automatică	Director Departament Automatică Prof.dr.ing. Honoriu VĂLEAN
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan Prof.dr.ing. Liviu MICLEA