



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Informatică
1.3 Departamentul	Informatică
1.4 Domeniul de studii	Informatică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Masterat Sisteme Distribuite / Master în Informatică, Masterat Securitatea Sistemelor de Informații / Master în Informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	SPECIFICAREA ȘI VERIFICAREA SISTEMELOR						
2.2 Titularul activităților de curs	LECTOR DR. CONSTANTIN-LUCIAN GHIRVU						
2.3 Titularul activităților de seminar	LECTOR DR. CONSTANTIN-LUCIAN GHIRVU						
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					67
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					8

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Licențiat în informatică (cel puțin o introducere în logica matematică și în teoria automatelor)
4.2 De competențe	Competențele specifice acumulate la 4.1

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Videoproiector, tablă, laptop (Microsoft Office PowerPoint, Acrobat Reader).
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Videoproiector, tablă, laptop (Microsoft Office PowerPoint, Acrobat Reader), utilitarele SPIN și NuSMV.

**6. Competențe specifice acumulate**

<b>Competențe profesionale</b>	<b>C1. Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice și practice în domeniul specificării și al verificării sistemelor informatice; deprinderea limbajului specific acestei discipline.</b> <b>C2. Utilizarea cunoștințelor de specialitate în cercetare (pentru rezolvarea unor probleme teoretice și practice noi).</b> <b>C3. Utilizarea cunoștințelor de specialitate în situații incomplet definite, pentru fundamentarea unor decizii constructive (de ex., în dezvoltarea de aplicații software de securitate sau distribuite).</b> <b>C4. Conceperea și aplicarea de modele formale pentru analiza sistemelor informatice.</b> <b>C5. Managementul calității și securității sistemelor informatice.</b>
<b>Competențe transversale</b>	<b>CT1. Capacitatea de autocontrol a procesului de învățare.</b> <b>CT2. Diagnoza nevoilor de formare.</b> <b>CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale.</b>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	1. Acest curs oferă o introducere în tehnicile de model-checking folosite în verificarea și validarea sistemelor software (programe, protocoale de telecomunicații/securitate).
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ descrie modelele formale utilizate pentru modelarea sistemelor concurente</li><li>▪ descrie modalități de specificare formală a proprietăților unor sisteme concurente</li><li>▪ descrie sintaxa și semantica logicilor temporale CTL*, LTL, CTL</li><li>▪ explice/utilizeze diverși algoritmi de model-checking</li><li>▪ utilizeze model-checkererele SPIN și NuSMV</li></ul>

**8. Conținut (împărțirea pe săptămâni este orientativă)**

<b>8.1</b>	<b>Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b> (ore și referințe bibliografice)
1.	Organizare curs.	Expunerea (prelegerea cu ilustrații și aplicații, explicația) utilizând, eventual, prezentări MS Office Powerpoint și demonstrații la tablă.	Baier-Katoen.
2.	Modelarea sistemelor concurente: sisteme de tranziții etichetate (structuri Kripke), automate extinse comunicante, operatori de compunere.		
3.	Proprietăți liniar-temporale: secvențe, echivalențe bazate pe secvențe,		
4.	blocaje, invarianți, proprietăți de siguranță, proprietăți de vivacitate,		
5.	echitate.		



6.	Proprietăți regulate: automate DFA/NFA, proprietăți de siguranță regulate și verificarea acestora,	Clarke-Grumberg-Peled
7.	automate Büchi (ne)deterministe, expresii $\omega$ -regulate, proprietăți $\omega$ -regulate și verificarea acestora.	
8.	Evaluarea cunoștințelor.	
9.	Logici temporale CTL*, CTL, LTL – sintaxă și semantică.	
10.		
11.	Model-checking enumerativ CTL.	
12.	Diagrame binare de decizie.	
13.	Latici, funcții monotone și continue, puncte fixe.	
14.	Model-checking simbolic CTL.	

**Bibliografie****Referințe principale:**

1. C.Baier, J.-P.Katoen. „Principles of Model Checking”. MIT Press 2008.
2. E.M. Clarke, O. Grumberg, D. Peled. „Model Checking”. MIT Press 2000.

**Referințe suplimentare:**

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Modelarea sistemelor concurente: sisteme de tranziții etichetate (structuri Kripke), automate extinse comunicante, operatori de compunere.	Problematizarea, metoda exercițiului, studiul de caz, metoda lucrului cu documentația.	Baier-Katoen
2.			
3.			
4.	Proprietăți liniar-temporale: secvențe, echivalențe bazate pe secvențe, blocaje, invarianți, proprietăți de siguranță, proprietăți de vivacitate, echitate.		
5.			
6.			
7.	Proprietăți regulate: automate DFA/NFA, proprietăți de siguranță regulate și verificarea acestora,		
8.			



9.	expresii $\omega$ -regulate, proprietăți $\omega$ -regulate și verificarea acestora.		
10.			
11.	Model-checker SPIN (logica LTL).		Model-checker SPIN
12.			
13.	Model-checker NuSMV (logica CTL).		Model-checker NuSMV
14.			

**Notă:** Temele de la laborator vor fi abordate după prezentarea noțiunilor teoretice relevante la curs. Temele vor fi prezentate în ordinea sus-menționată dar împărțirea pe săptămâni este orientativă (evaluarea problemelor anterioare realizându-se, uneori, în paralel cu prezentarea problemelor curente). Un orar precis al termenelor de predare ale problemelor va fi prezentat la începutul semestrului și actualizat în permanență pe parcursul acestuia.

#### Bibliografie

1. C.Baier, J.-P.Katoen. „Principles of Model Checking”. MIT Press 2008.
2. Model-checker SPIN (<http://spinroot.com/spin/whatispin.html>).
3. Model-checker NuSMV (<http://nusmv.fbk.eu/>).

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

Tematica cursului Specificarea și Verificarea Sistemelor corespunde, în general, tematicii unor cursuri (“Introduction to Model Checking”) predate la universități din U.E. (<http://www-i2.informatik.rwth-aachen.de/i2/243/>) și S.U.A. (CMU <http://www.cs.cmu.edu/~emc/15817-f08/index.html>). Astfel, se asigură studenților, pe de o parte, posibilitatea de a urma cursuri la alte universități (din S.U.A. sau U.E.) care au printre precondiții absolvirea unui curs de tipul “Introduction to Model Checking” și, pe de altă parte, un background necesar în integrarea într-o piață globalizată a muncii.

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Evaluare formativă și sumativă în cadrul unei probe scrise (la finalul semestrului). În cadrul probei scrise fiecare problemă va fi notată cu un anumit punctaj iar punctajul probei scrise va fi media aritmetică a punctajelor de la probleme. Ulterior, nota va fi acordată (dacă este cazul) pe baza unei clasificări de tip Gauss a punctajelor (și a celor de la laborator).	Test scris.	50%



<b>10.5</b> Seminar/ Laborator	Evaluare formativă și sumativă (eventual, prin probe practice) a rezolvării problemelor propuse. Punctajul laboratorului este media aritmetică a punctajelor problemelor.	Probleme. Bonusuri pentru rezolvarea problemelor la laborator.	50%
<b>10.6</b> Standard minim de performanță			
Pentru promovare trebuie obținut cel puțin 30% (sau un alt procent care va fi comunicat la primul curs și afișat pe pagina cursului) din punctajul maxim care poate fi obținut (atât la testul scris cât și la problemele de la laborator), fără a fi luate în considerare eventualele bonusuri.			

Data completării  
24/09/2018

Titular de curs  
Lect.dr. Lucian GHIRVU

Titular de seminar  
Lect.dr. Lucian GHIRVU

Data avizării în departament  
28/09/2018

Director de departament  
Prof.univ.dr. Dorel LUCANU