

## FIȘA DISCIPLINEI <sup>1)</sup>

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Litere și Științe
1.3. Departamentul	Informatică, Tehnologia Informației, Matematică și Fizică
1.4. Domeniul de studii universitare	Informatică
1.5. Ciclu de studii universitare	Master
1.6. Programul de studii universitare	Tehnologii Avansate pentru Prelucrarea Informației

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Modelarea și Simularea Sistemelor Complexe
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Zoran Constantinescu
2.3. Titularul activităților aplicative	Conf. dr. Zoran Constantinescu
2.4. Anul de studiu	II
2.5. Semestrul*	4
2.6. Tipul de evaluare	E
2.7. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	S2/O

\*numărul semestrului este conform planului de învățământ;

\*\* fundamentală = F0; de domeniu = D1; de specialitate = S2; complementară = C3

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

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care:	2	3.3. Seminar /laborator	2	3.4. Proiect	0
		3.2. curs					
3.5. Total ore din planul de învățământ	48	din care	24	3.7. Seminar/ laborator	24	3.8. Proiect	0
		3.6. curs					
3.6. Distribuția fondului de timp							ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							20
Pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							50
Tutoriat							-
Examinări							-
Alte activități							37
3.7. Total ore studiu individual	127						
3.8. Total ore pe semestru	175						
3.9. Numărul de credite	7						

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Fundamente Matematice pentru Informatică, Modelare și Simulare
4.2. de competențe	Cunoașterea fundamentelor teoriei și practicii dezvoltării de sisteme, aplicații și infrastructuri complexe etc.

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	sală de curs multimedia cu videoprojector și conexiune la Internet
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	sală de laborator echipată cu rețea de calculatoare și software corespunzător pentru dezvoltare și/sau evaluare de aplicații specifice

<sup>1)</sup> 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

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor, abilităților și atitudinilor necesare înțelegerii diverselor paradigme de modelare și dezvoltare a sistemelor socio-tehnice complexe din lumea reală și aplicării adecvate a acestora pentru a rezolva probleme din lumea reală;</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor fundamentale, teoretice și practice, despre dezvoltarea de aplicații specifice și infrastructurile performante pentru prelucrarea acestora;</li> <li>• Capacitatea de a participa la și de a administra proiecte de dezvoltare de sisteme, aplicații și instrumente informatice/software, respectiv de proiecte care implică folosirea acestora în cadrul unor sisteme complexe, tehnice sau socio-tehnice;</li> <li>• Cunoașterea, înțelegerea, analizarea și utilizarea adecvată a conceptelor, metodelor științifice și tehnicilor din domeniul prelucrării avansate a informației pentru a realiza proiecte informatice inovative în context interdisciplinar;</li> <li>• Utilizarea adecvată, dar și inovativă, de criterii și metode standard de evaluare pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele unor sisteme, procese, programe, proiecte, concepte, metode, teorii etc. și pentru a lua decizii corespunzătoare;</li> <li>• Cunoașterea, înțelegerea, analizarea și utilizarea adecvată a conceptelor, metodelor științifice și tehnicilor din domeniul prelucrării avansate a informației pentru a dezvolta inovativ, întreține, utiliza și administra adecvat atât sisteme software și aplicații informatice complexe, variate</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folosirea eficientă a vocabularului profesional și a limbajului specific în domeniul informatic, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, pentru comunicarea concisă și precisă cu reprezentanți ai unor medii profesionale diferite, dar și pentru prezentarea convingătoare a cunoștințelor, abilităților și valorilor proprii;</li> <li>• Utilizarea de metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare, dezvoltare, inovare;</li> <li>• Dezvoltarea de soft skills: lucru independent sau în echipă, flexibilitate, spirit de inițiativă, atitudine proactivă, orientare către task, abilități de comunicare, seriozitate, gândire critică, creativitate, motivare, entuziasm, încredere în forțele proprii, abilități manageriale și antreprenoriale etc..</li> </ul>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<i>Dobândirea de către studenți a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor necesare înțelegerii diverselor paradigme de modelare a sistemelor socio-tehnice complexe din lumea reală și aplicării adecvate a acestora.</i>
7.2. Obiectivele specifice	<p><i>După parcurgerea disciplinei studenții vor putea să:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrie și să evalueze critic principalele metode de modelare și simulare a sistemelor socio-tehnice complexe din lumea reală;</li> <li>• Analizeze și să evalueze avantajele și dezavantajele diverselor paradigme specifice, precum și premisele de aplicare a fiecărui model în parte;</li> <li>• Analizeze, modeleze și simuleze sisteme concrete din lumea reală.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1. Curs	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. Introducere. Noțiuni generale despre modelare și simulare	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prelegeri active și angajante;</li> <li>• învățare centrată pe student;</li> <li>• învățare hibridă, cu folosirea resurselor educaționale open;</li> <li>• învățare reflectivă etc.</li> </ul>	
2. Modelarea abstractă a unui sistem dinamic	2		
3. Spațiul fazelor. Atractori. Condiții de stabilitate	2		
4. Construirea iterativă a modelelor complexe	4		
5. Reacția inversă în modelarea sistemelor dinamice	2		
6. Modelarea prin reacții combinate	2		

<sup>1)</sup> 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

7. Modelarea procesului de dezvoltare software.	2		
8. Modelarea unui proces industrial. Studiu de caz: Dezvoltarea microprocesoarelor	4		
9. Clasificarea metodelor utilizate în modelarea sistemelor	2		
10. Modelarea și simularea sistemelor cu UML2	2		
Bibliografie			
1. Forrester, J. W.: Industrial Dynamics, Martino Fine Books, 2013 *			
2. Madachy, R. J.: Software Process Dynamics, Wiley-IEEE Press, 2008 *			
3. Sterman, J. D.: Business Dynamics, 2017 **			
4. Resurse educationale disponibile la <a href="http://www.unde.ro/cursuri/MSSC">www.unde.ro/cursuri/MSSC</a> și <a href="http://www.unde.ro/cursuri/OCW/">http://www.unde.ro/cursuri/OCW/</a>			
* Disponibile la biblioteca departamentului iTIMF ** Disponibile la CERTIMF (L4)			
<b>8.2. Seminar / laborator/proiect</b>	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. Introducere mediul PowerSim (modelare, simulare) 2. Modelul fizic echivalent miscare resort (viteza-acceleratie) 3. Model dinamic miscare resort, extindere 2,3..n resorturi cuplate 4. Modelarea si simularea feedback-ului (negativ, pozitiv). Model reglare temperatura apa 5. Modelul "limits to growth" (limitele cresterii); model populatie cu limitare 6. Intirzieri (delays) – model stoc cu intirziere, intirziere pipelin 7. Modelul "tragedy of the commons" 8. Modelul epidemic (SI, SIR) 9. Modelul "accidental adversaries" 10. Modelul "shifting the burden" *. Modelare-simulare cu UML	24	prezentări active și angajante; învățarea prin descoperire; învățare bazată pe rezolvarea de probleme; învățare centrată pe student; learning by doing; învățare hibridă, cu folosirea resurselor educaționale deschise; învățare reflectivă etc.	
Bibliografie: idem curs.			
<b>8.3 Proiect</b>	Nr.ore	Metode de predare	Obs.
-			

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

- Conținuturile disciplinei corespund cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului, așa după cum rezultă din prezenta fișă, dar și din fișa specializării, acestea fiind în concordanță deplină cu CNCIS și COR;
- Disciplina de față respectă recomandările IEEE/CS și ACM legate de planul de învățământ și de conținuturile necesare pentru specializarea (la nivel de master) Informatică/Știința Calculatoarelor;
- Discipline asemănătoare există în planurile de învățământ ale marilor universități din România și din străinătate.

<sup>1)</sup> 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

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Dobândirea competențelor profesionale și transversale specifice disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proiect de modelare și simulare sisteme complexe;</li><li>• Evaluare orală pe teme de curs.</li></ul>	60%
10.5. Seminar/ laborator/proiect			30% Din oficiu 10%
10.6. Standard minim de performanță: <i>Realizarea unui proiect de simulare de complexitate medie.</i>			

Data completării  
09.09.21

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

\_\_\_\_\_ 16.09.21 \_\_\_\_\_

<sup>1)</sup> 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