

# 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. Ciclul de studii universitare	MASTERAT
1.6. Programul de studii universitare	TEHNOLOGII AVANSATE PENTRU PRELUCRAREA INFORMAȚIEI

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Planificare calendaristică (Curs optional 3)
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Simona Nicoară
2.3. Titularul activităților aplicative	Conf. dr. Simona Nicoară
2.4. Anul de studiu	II
2.5. Semestrul*	3
2.6. Tipul de evaluare	E
2.7. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	A

\*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: 3.2. curs	2	3.3. Seminar/laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6. Seminar/laborator	14
3.7. 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					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					11
Examinări					3
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual	108				
3.8. Total ore pe semestru	150				
3.9. Numărul de credite	6				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Algoritmi, Programarea calculatoarelor, Tehnici de optimizare, Metaeuristici
4.2. de competențe	➤ Programare ➤ Abilitati de cercetare

<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

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	➤ sală de curs multimedia cu videoproiector și conexiune la Internet ➤ platforma <a href="http://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri">timf.upg-ploiesti.ro/cursuri</a>
5.2. de desfășurare a	➤ sală de laborator echipată cu rețea de calculatoare și software

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor fundamentale și a abilităților aplicative în domeniul planificării temporale și al ordonanțării și folosirea acestora pentru dezvoltarea de produse software pentru probleme concrete;</li> <li>• Cunoașterea, înțelegerea, analiza și utilizarea adecvată a conceptelor, metodelor științifice și tehnicilor din domeniu pentru a dezvolta, a întreține, a utiliza și a administra adecvat sisteme software și aplicații informatice complexe, variate, pentru planificare temporală și ordonanțare;</li> <li>• Utilizarea adecvată, dar și inovativă, de criterii și metode standard de evaluare pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele sistemelor, proceselor, programelor, conceptelor, metodelor, teoriilor din domeniul studiat pentru a lua decizii corespunzătoare.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folosirea eficientă a vocabularului profesional și a limbajului specific în domeniu;</li> <li>• Capacitatea de a desfășura activități profesionale într-un cadru organizat, în mod eficient, cu responsabilitate, în conformitate cu codul de etică și practică profesională, pentru a rezolva probleme concrete prin transpunerea în practică a cunoștințelor, abilităților și valorilor dobândite pe parcursul programului;</li> <li>• Dezvoltarea capacităților de integrare a cunoștințelor, abilităților și valorilor dobândite pentru o inserție rapidă pe piața muncii din domeniu, dar și pentru construirea unei cariere solide și care să ofere împlinire profesională;</li> <li>• Conștientizarea impactului social, economic și moral al informaticii în societatea noastră bazată pe informație și cunoaștere, precum și a implicațiilor etice ale dezvoltării și utilizării sistemelor, aplicațiilor și instrumentelor informatice.</li> </ul>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studenților cu conceptele teoretice și cu realizările efectuate în domeniul planificării calendaristice, cu problemele de acest tip și cu algoritmi dezvoltati în această arie de studiu, cu vastă aplicabilitate practică
7.2. Obiectivele specifice	<p>La sfârșitul cursului, studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• descrie conceptele fundamentale și metodele principale de lucru din planificarea calendaristică, definească tipurile de probleme de planificare, formuleze matematic problemele, descrie principalele modele de ordonanțare, numească algoritmi de ordonanțare;</li> <li>• distingă tipurile de ordonanțări, compare metodele de ordonanțare, explice folosirea specifică a algoritmilor de ordonanțare în rezolvarea problemelor din lumea reală;</li> <li>• identifice modulele în care logica intrinsecă algoritmilor de planificare este aplicabilă și altor domenii;</li> <li>• aplice algoritmi de ordonanțare consacrați în probleme concrete, experimenteze aplicarea combinată a modulelor algoritmice de ordonanțare pentru probleme complexe, selecteze modelele de ordonanțare adecvate;</li> <li>• analizeze programe operative (soluții ale problemelor de ordonanțare), examineze modelele de ordonanțare aplicabile unei clase date de probleme, compare mai mulți algoritmi de ordonanțare, analizeze rezultatele algoritmilor, investigheze punctele slabe sau critice ale unui algoritm de planificare;</li> <li>• abordeze eficient problemele de planificare calendaristică din lumea reală, proiecteze și dezvolte aplicații robuste asistate de calculator pentru planificare calendaristică, adapteze o aplicație pentru o clasă de</li> </ul>

	probleme dată; <ul style="list-style-type: none"> <li>identifice utilitatea teoriei planificării calendaristice în rezolvarea problemelor complexe din lumea reală, compare din toate punctele de vedere algoritmi de ordonanțare.</li> </ul>
--	--

## 8. Conținuturi

8.1. Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea cursului și a tematicii 2. Concepte de bază în planificarea calendaristică. Planning vs. scheduling. Drum critic, diagramă de precedență, PERT. Tipuri de planificări calendaristice. Planificatoare / programatoare și politici. Termene limită. Probleme în timp real	8		
3. Event scheduling <ul style="list-style-type: none"> <li>Probleme tip orar și probleme de planificare a personalului. Definiere, clasificări, formulare matematică, complexitate computațională</li> <li>Studii de caz</li> <li>Modelări, algoritmi</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>predare interactivă;</li> <li>dezbateri studii de caz;</li> <li>învățarea prin descoperire;</li> </ul> Online, la dispoziția studenților se găsesc: <ul style="list-style-type: none"> <li>sinteza suportului de curs însoțită de o webografie minimală și resurse electronice de bază ale disciplinei și</li> <li>structurarea activității de laborator, materiale suport pentru activitatea de laborator</li> </ul>	
4. Machine scheduling <ul style="list-style-type: none"> <li>Definiere, clasificări, formulare matematică, complexitate computațională, aplicații software de ordonanțare</li> <li>Programe operative (schedules): reprezentări, tipuri, criterii de comparare, evaluare calitativă</li> <li>Studii de caz</li> <li>Modele de ordonanțare: rețele Petri, modele procedurale, procese Markov, simulare Monte Carlo, sisteme cu așteptare, modele decizionale generale, formulări logice etc.</li> <li>Algoritmi de ordonanțare: euristici bazate pe reguli de prioritate, shifting bottleneck, metode de căutare locală, algoritmi genetici, GRASP, ACO, PSO, WBM, sisteme expert, rețele neuronale artificiale, logică fuzzy etc.</li> <li>Analiză comparativă</li> <li>Ordonanțare stocastică, ordonanțare dinamică</li> </ul>	10		Se identifică modurile în care logica intrinsecă algoritmilor de scheduling este aplicabilă și altor domenii (procesele I/O, managementul proiectelor, rețele de calculatoare,

5. Scheduling multiobiectiv	2		probleme din afara domeniului calculatoarelor).
6. Evaluarea performanței planificării	2		
7. Domenii de aplicare. Tipuri speciale de scheduling: linii de dezasamblare.	2		
Bibliografie			
1. Pinedo, M.L. (2008). <i>Scheduling. Theory, Algorithms, and Systems</i> , 3rd ed., Springer Science-Business Media, LLC, New York.			
2. Brucker, P. (2006). <i>Scheduling algorithms</i> , fifth ed., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.			
3. Nicoară, S., <i>Contribuții privind utilizarea algoritmilor genetici la conducerea ordonanțării flexibile multiobiectiv a producției multisortimentale</i> , teză de doctorat, UPG Ploiești, 2011.			
4. Blazewicz, J., Ecker, K., Pesch, E., Schmidt, G. Weglarz, J., <i>Handbook of scheduling, from theory to applications</i> , in International handbooks on Information Systems, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007, Series Editors Peter Bernus, Jacek Blazewicz, Gunter Schmidt, Michael Shaw			
5. Conway, R.W., Maxwell, W.L., Miller, L.W., <i>Theory of scheduling</i> , Addison-Wesley Publishing Company, 1967.			
6. Jain, A.S., Meeran, S. (1999). A State-of-the-Art Review of Job-Shop Scheduling Techniques, <i>European Journal of Operations Research</i> 113, 390-434.			
7. McGovern, S.M., Gupta, S.M. (2011), <i>The Disassembly Line: Balancing and Modeling</i> , McGraw-Hill Professional, ISBN 978-0-07-162287-5			
8. <i>European Journal of Operational Research</i>			
9. <i>Applied Soft Computing</i>			
<b>8.2. Seminar / laborator/proiect</b>	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea desfășurării laboratorului Planificarea unei secvențe simple de activități (diagramă Gantt, sortarea topologică a activităților, analiză)	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• problematizarea</li> <li>• învățarea prin descoperire</li> <li>• abordarea euristică</li> </ul>	
2. Implementarea unor algoritmi de planificare. Ex. event scheduling	2		
3. Rezolvarea de probleme de ordonanțare pe mașini: determinarea duratelor de finalizare a sarcinilor pentru diverse secvențe de sarcini și secvențe de operații, analiză comparativă a rezultatelor. Studiu de caz: rezolvarea unei probleme cu metoda Ant Colony Optimization	2		
4. Rezolvarea unei probleme de tip orar sau de ordonanțare pe mașini (la alegere). Analiza și interpretarea rezultatelor sau realizarea unei cercetări complexe	5		
5. Verificarea proiectelor (aplicație sau cercetare)	3		Probă practică
Bibliografie			
1. Brucker, P. (2006). <i>Scheduling algorithms</i> , fifth ed., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.			
2. Jain, A.S., Meeran, S. (1999). A State-of-the-Art Review of Job-Shop Scheduling Techniques, <i>European Journal of Operations Research</i> 113, 390-434.			

3. J.D. Landa Silva, E.K. Burke, S. Petrovic, *An Introduction to Multiobjective Metaheuristics for Scheduling and Timetabling*, in *MetaHeuristics for Multiobjective Optimisation* (eds. X. Gandibleux, M. Sevaux, K. Sorensen and V. T'Kindt), *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, Vol. 535, pp. 91-129, Springer, 2004

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

Aprofundarea teoretică și practică a disciplinei este o condiție de bază pentru dezvoltarea și întreținerea aplicațiilor informatice destinate rezolvării problemelor din context real.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>completitudinea și corectitudinea cunoștințelor;</li> <li>capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate;</li> <li>capacitatea de analiză, de interpretare personală;</li> <li>gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare;</li> </ul>	Lucrare scrisă cu subiecte teoretice și aplicații	40%
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>completitudinea și corectitudinea cunoștințelor;</li> <li>capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate;</li> <li>capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate;</li> <li>capacitatea de analiză, de interpretare personală;</li> </ul>	Evaluare sumativă - probă practică:  Proiect aplicație / proiect de cercetare	50%
	•		Oficiu 10%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asimilarea limbajului de specialitate</li> <li>Abilitatea de aplicare în practică a tehnicilor asistate de calculator pentru planificare calendaristică/ Elaborarea unui studiu de cercetare specific, de complexitate medie</li> </ul>			

Data completării  
18 sept. 2018

Semnătura titularului de curs  
Conf. dr. Simona Nicoară

Semnătura titularului de laborator  
Conf. dr. Simona Nicoară

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament  
Conf. Dr. Gabriela Moise