



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Informatica
1.3 Departamentul	Informatica
1.4 Domeniul de studii	Informatica
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Optimizare combinatorie, Ingineria sistemelor software, Sisteme distribuite

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Cercetari Operationale						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Olariu Emanuel Florentin						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Olariu Emanuel Florentin						
2.4 An de studiu	I, II	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	EF	2.7 Regimul disciplinei*	OB/ OP

\* 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	5 6	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					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					10
3.7 Total ore studiu individual					45
3.8 Total ore pe semestru					115
3.9 Număr de credite					8

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Algebra liniara, Analiza matematica
4.2 De competențe	

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	



## 6. Competențe specifice acumulate

<b>transversale</b> <b>Competențele profesionale</b> <b>Competențe</b>	<p><b>C1.</b> Descrierea conceptelor specifice Cercetarilor Operationale. <b>C2.</b> Utilizarea metodelor de modelare a problemelor. <b>C3.</b> Descrierea si utilizarea algoritmilor de rezolvare cu accent pe Programarea liniara (Simplex primal/dual, metoda punctului interior) <b>C4.</b> Introducere in modelarea si rezolvarea problemelor de Programare intreaga. <b>C5.</b> Descrierea altor metode din cadrul Cercetarilor Operationale: Teoria jocurilor, Licitatii combinatoriale etc. <b>C6.</b> Implementarea algoritmilor enumerati mai sus.</p>
	<p><b>CT1.</b> Aplicarea metodelor de rezolvare specifice CO pentru diverse probleme de optimizare discrete sau continue. <b>CT2.</b> Capacitatea de a modela si a rezolva probleme de optimizare combinatoriala.</p>

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

<b>7.1</b> <b>Obiectivul general</b>	<p>Stapanirea notiunilor, metodelor de modelare si a algoritmilor de baza si mediu-avansate din Programarea liniara/ Programarea intreaga. Notiuni de baza in Teoria jocurilor, Analiza deciziilor, Licitatii combinatoriale, Teoria firelor de asteptare.</p>
<b>7.2</b> <b>Obiectivele specifice</b>	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Explice notiunile de problema de programare liniara, problema relaxata, variabile de baza/nebazice, teoria dualitatii etc.</li><li>▪ Descrie algoritmul simplex primal/dual, metoda celor doua faze, metoda punctului interior etc</li><li>▪ Utilizeze algoritmi mai sus mentionati si sa ii poata modifica conform unei probleme specifice.</li><li>▪ Analizeze rezultatele unei modelari sau a unei rezolvari specifice.</li></ul>

## 8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere, motivatie, exemple. Rezolvare grafica.	Conform metodicii predarii informaticii: expunere	2, [1], [2], [6]
2.	Abordarea algebrica, solutii de baza fezabile, puncte extreme.	Conform metodicii predarii informaticii: expunere	2, [1], [5]



3.	Algebra Simplex, implementarea cu tablouri.	Conform metodicii predării informaticii: expunere	2, [1], [2], [3], [4], [6], [7]
4.	Situații speciale în Simplex, metoda celor două faze.	Conform metodicii predării informaticii: expunere	2, [1], [2], [3], [4], [6], [7]
5.	Problema duală, teoria dualității.	Conform metodicii predării informaticii: expunere	2, [1], [2], [6]
6.	Programare întreaga. Modele. Matrici total unimodulare.	Conform metodicii predării informaticii: expunere	2,[1], [5], [9], [10], [11]
7.	Algoritmul Branch and Bound. Metoda Cutting Plane.	Conform metodicii predării informaticii: expunere	2, [1], [2], [6]
8.			
9.	Metode de tip punct interior.	Conform metodicii predării informaticii: expunere	2, [1], [7]
10.	Analiza deciziilor.	Conform metodicii predării informaticii: expunere	2, [2], [3], [6]
11.	Formulari perfecte pentru probleme de optimizare discretă.	Conform metodicii predării informaticii: expunere	2, [10], [11]
12.	Teoria jocurilor: jocuri cooperative și necooperative.	Conform metodicii predării informaticii: expunere	2, [2], [6]
13.	Licitatii combinatoriale.	Conform metodicii predării informaticii: expunere	2, [13]
14.	Teoria firelor de așteptare.	Conform metodicii predării informaticii: expunere	2, [6], [8],

## Bibliografie

### Referințe principale:

- [1] Bertsimas, D., J. N. Tsitsiklis, *Introduction to Linear Optimization*, Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, 1997.
- [2] Griva, F. S., G. J. Lieberman, , *Introduction to Operations Research*, McGraw Hill, 7th edition, 2001.
- [3] Hillier, I., S. G. Nash, A. Sofer, *Linear and Nonlinear Optimization*, 2nd edition, SIAM, 2009.
- [4] Kolman, B., R. E. Deck, *Elementary Linear Programming with Applications*, Elsevier Science and Technology Books, 1995.
- [5] Schrijver, A., *Theory of Linear and Integer Programming*, Wiley & Sons, New York, 1999.
- [6] Taha, H. A., *Operations Research: An Introduction*, Prentice Hall International, 8th edition, 2007.
- [7] Vanderbei, R. J., *Linear Programming - Foundations and Extensions*, International Series in Operations Research & Management Science, Springer Science, 4th edition, 2014.

**Referințe suplimentare:**

- [8] Bhat, U. N., *An Introduction to Queueing Theory – Modeling and Analysis in Applications*, Birkhäuser, 2008
- [9] Chekuri, C., *Topics in Research Combinatorial*, University of Illinois Urbana-Champaign, [Lecture Notes](#), 2010.
- [10] Conforti, M., G. Cornuejols, G. Zambelli, *Integer Programming*, Graduate Texts in Mathematics, Springer, 2004.
- [11] Schrijver, A., *A Course in Combinatorial Optimization*, [Electronic Edition](#), 2013.
- [12] Vries, S. de, Vohra, R. V., *Combinatorial Auctions: A Survey*, *INFORMS Journal of Computing*, vol. 15, Issue 3, pp. 284-309, 2003
- [13] Yang, X.-S., *Introduction to Mathematical Optimization - From Linear Programming to Metaheuristics*, Cambridge International Science Publishing, 2008.

8.2	Seminar/Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Exemple. Modelarea problemelor. Probleme rezolvate grafic.	Conform metodicii predării informaticii. Reamintirea conceptelor și metodelor discutate la curs. Rezolvarea și propunerea de probleme (tema pentru acasă)	2, [1], [2], [6]
2.	Exerciții relativ la suportul algebric: soluții de bază fezabile, puncte extreme.	Idem.	2, [1], [5]
3.	Algoritmul Simplex, implementarea cu tablouri	Idem.	2, [1], [2], [3], [4], [6], [7]
4.	Exemplificarea situațiilor speciale din Simplex și a metodei celor două faze.	Idem.	2, [1], [2], [3], [4], [6], [7]
5	Construirea problemei duale, utilizarea teoremei slabe și a celei tari a dualității. Folosirea proprietății complementary slackness.	Idem.	2, [1], [2], [6]
6.	Exemple de probleme de programare întreaga. Matrici total unimodulare.	Idem.	2,[1], [5], [9], [10], [11]
7.	Utilizarea algoritmului Branch and Bound și a metodei Cutting Plane.	Idem.	2, [1], [2], [6]
8.	Examen parțial.	Test scris	
9.	Metode de tip punct interior.	Idem.	2, [1], [7]
10.	Modelarea/rezolvarea de probleme de analiză a deciziilor.	Idem.	2, [2], [3], [6]



11.	Formulari perfecte pentru diverse probleme de optimizare discreta. Caracterizari ale matricilor total unimodulare.	Idem.	2, [10], [11]
12.	Studiul jocurilor cooperative si necooperative.	Idem.	2, [2], [6]
13.	Project reading (articole stiitifice, capitole de carte).	Idem.	2, [13]
14.	Project reading (articole stiitifice, capitole de carte).	Idem.	2, [6], [8],

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

Cursul de Cercetari operationale este destinat acomodarii si ulterior aprofundarii instrumentelor clasice si moderne de rezolvare – in principal – a problemelor de programare liniara cu aplicatii in numeroase probleme de optimizare discreta si continua.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Examen partial scris in saptamana a 8-a si examen final scris in sesiune (50% din nota finala, dar nu mai puțin de nota 5)	Examen scris.	50.00%
10.5 Seminar/ Laborator	Teme de laborator (50% din nota finala, dar nu mai puțin de nota 5) si, optional, project reading.	Teme de laborator/prezentare.	50.00%
<b>10.6 Standard minim de performanță:</b> Promovarea incepe de la nota 5, iar ierarhizarea finala se face folosind criteriile ECTS.			

Data completării

Titular de curs  
Lect. Dr. Olariu Emanuel Florentin

Titular de seminar  
Lect. Dr. Olariu Emanuel Florentin

Data avizării în departament

Director de departament  
Prof. Univ. Dr. Lucanu Dorel