

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de informatică
1.4 Domeniul de studii	Informatică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Informatică didactică - în limba română

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Vizualizarea științifică a datelor						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. PREJMEREAN Vasile						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. PREJMEREAN Vasile						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Opțională

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1s+1pr
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
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat					14
Examinări					14
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	119				
3.8 Total ore pe semestru	175				
3.9 Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Modelare, Simulare
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Grafica pe calculator

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Videoproiector, acces la Internet
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Calculatoare, acces la Internet

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Abilitatea de a aplica cunoștințe de calcul și matematică corespunzătoare disciplinei; • Abilitatea de a analiza o problemă și de a identifica și defini cerințele de calcul adecvate soluției sale; • Abilitatea de a identifica și de a specifica cerințele de calcul ale unei aplicații și de a proiecta, implementa, evalua și justifica soluții de calcul; • Abilitatea de a utiliza tehnicile și abilitățile actuale pentru a integra teoria și instrumentele disponibile necesare pentru practicile de calcul aplicate.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Abilitatea de a aplica fundații matematice, principii algoritmice și teoria informaticii; • Abilitatea de a aplica principiile de proiectare și dezvoltare în construcția de sisteme software; • Abilitatea de a dobândi cunoștințe adecvate într-un domeniu de aplicare în modelare și proiectare;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Să poată aplica teorii, principii și concepte cu tehnologii pentru a proiecta, dezvolta și verifica soluții computaționale; • Să poată utiliza vizualizarea datelor (instrumentul tehnic folosit pentru a ajuta cercetătorii să înțeleagă și / sau să interpreteze datele)
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Asimilarea tehnicilor de vizualizare a datelor și a vizualizării ca metodă de studiere a fenomenului real. Pentru a obține competențe legate de rezolvarea problemelor prin vizualizarea datelor. • Să predea elevilor conceptele utilizate în domeniul modelării și vizualizării simulării și să dobândească metodele de validare a simulării folosind vizualizarea datelor științifice. • După promovare studenții ar trebui să poată utiliza vizualizarea datelor ca metodă de rezolvare a problemelor reale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Date științifice - formatele de date utilizate în știință sau inginerie menționate ca date științifice; - date științifice ca date masive și digitale, cu o varietate de formate de date - date cu puncte plutitoare, date întregi, date imagine și date clip; - formatele și dimensiunile datelor (1-D, 2-D, 3-D, ...)	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Utilizarea problemelor și a situațiilor dificile. 	
2. Vizualizarea datelor - instrumente tehnice folosite pentru a ajuta cercetătorii să înțeleagă sau să interpreteze datele; - tehnici similare utilizate în alte vizualizări; - metode și tehnici de analiză a datelor.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
3. Tehnici de vizualizare - complotarea (analiza datelor), cartografiere (grafică) - interpretarea imaginilor color (prelucrarea imaginilor) - redare volum (vizualizare volum)	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	

<ul style="list-style-type: none"> - grafică (Glut, OpenGL, ...), animație - realitatea virtuală (CaveLib, openGL, ...) - utilizarea internetului și a bazelor de date 		
<p>4. Instrumente de vizualizare a datelor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Software pentru vizualizarea datelor; - Ghid de bază TecPlot. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
<p>5. Probleme curente în vizualizarea științifică</p> <ul style="list-style-type: none"> - modele de vizualizare științifică; - vizualizarea validării; - design pentru vizualizare științifică. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
<p>6. Modelarea datelor</p> <ul style="list-style-type: none"> - reprezentarea datelor; - volume de modelare; - modelarea datelor distribuite inegal; - modelarea prin triangulare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
<p>7. Simularea vizuală interactivă</p> <ul style="list-style-type: none"> - ce este simularea, când se utilizează simularea, tipurile de modelare și simulare, avantajele simulării, pașii unui studiu de simulare. - tehnici de vizualizare pentru validare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
<p>8. Modelarea vizuală interactivă și rezolvarea problemelor</p> <ul style="list-style-type: none"> - modele interactive vizuale - analiza sensibilității, calibrarea, analiza datelor de intrare-ieșire pentru simulări 	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
<p>9. Tehnici necesare vizualizării datelor</p> <ul style="list-style-type: none"> - aplicații de vizualizare; - analiza și vizualizarea datelor; - vizualizarea datelor multidimensionale; - vizualizarea datelor distribuite inegal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
<p>10. Vizualizare creativă</p> <ul style="list-style-type: none"> - construirea izosurfurilor, randamente directe ale volumului, raționalizări, linii de trasare și traiectorii, tabele, matrice, diagrame (diagramă grafică, diagramă grafică, histogramă, diagramă funcțională, diagramă scatter etc.); grafic, etc.), hărți. - coordonate paralele - o tehnică de vizualizare orientată spre date multidimensionale, treemap - o tehnică de vizualizare orientată spre date ierarhice, diagrama Venn, cronologie, diagrama Euler, fața Chernoff, arbori hiperbolici, periere și legare, diagramă cluster sau dendrogram, Ordinogram 	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
<p>11. Aplicații interactive de simulare și vizualizare</p> <ul style="list-style-type: none"> - animație și vizualizare automată 3D - Construcția interactivă a modelului 3-D - Simulare chirurgicală - Achiziția și vizualizarea 3D a imaginilor magnetice - Modelarea morfologică virtuală 	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	

12. Vizualizarea datelor în Business Analytics (tehnologii vizuale și vizualizare date). - analize vizuale, carti de scor, tablouri de bord, realitate virtuala 3D.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
13. Analiza datelor vizuale - Instrumente de dezvoltare, componente și biblioteci	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Conversația 	
14. Manipularea și vizualizarea seturilor de date, instrumente pentru prelucrarea imaginilor și a semnalelor	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Conversația 	

Bibliografie

1. Arsham H., Systems Simulation: The Shortest Path from Learning to Applications, <http://www.ubmail.ubalt.edu/~harsham/simulation/sim.htm>
2. Averill M. Law and W. David Kelton, Simulation Modeling and Analysis, McGraw Hill, Third Edition (2000).
3. Daniel Hennessey, Algorithms for the Visualization and Simulation of Mobile Ad Hoc and Cognitive Networks - A Thesis Submitted to the Faculty of Drexel University – by Daniel Hennessey in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Computer Science, June 2009, http://idea.library.drexel.edu/bitstream/1860/3028/1/Hennessey_Daniel.pdf
4. Dodescu Gh., Simularea sistemelor, Ed.Militara, Bucuresti, 1986.
5. Fernando P. Birra, Manuel J. Prsosperso, SiPaViS -A Toolkit for Scientific Visualization and Simulation, Computer Science Department, New University of Lisbon, P-2825 Monte Caparica, Portugal, emails: fpb@di.fct.unl.pt, Journal for Geometry and Graphics, Volume 3 (1999), No. 1, 47{55, ps@di.fct.unl.pt, http://www.heldermann-verlag.de/jgg/jgg01_05/jgg0304.pdf
6. Helmut Doleisch and Helwig Hauser, Smooth Brushing for Focus+Context, Visualization of Simulation Data in 3D, VRVis Research Center in Vienna, Austria, [mailto: Doleisch,Hauser@VRVis.at](mailto:Doleisch,Hauser@VRVis.at), <http://www.VRVis.at/vis/http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.18.2536&rep=rep1&type=pdf>
7. Miller A. and Allen P. , Santos V., and Valero-Cuevas F., From robotic hands to human hands: a visualization and simulation engine for grasping research, <http://www.cs.columbia.edu/~allen/PAPERS/industrialrobot.pdf>
8. Popescu, G. D., Radoiu, D., Elemente de procesare digitala a informatiei, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca, Facultatea de Fizica, 146 pag., 2000
9. Rădoiu, D., Popescu, G. D., Vizualizarea științifică a datelor experimentale, Editura Universitatii Petru Maior, 168 pag., ISBN 973-8084-05-9, 2000
10. Rădoiu D., Scientific Visualization; Editura "Casa Cărții de Știință", Cluj-Napoca, 150 pag., ISBN 973-686-645-9, 2004;
11. Rodt T., Schlesinger A., Schramm A., Diensthuber M., Rittierodt M., Krauss J.K., 3D visualization and simulation of frontoorbital advancement in metopic synostosis, <http://www.slicer.org/publications/item/view/1513>
12. Rosenblum, L., R. Earnshaw, J. Encarnação, H. Hagen, A. Kaufman, S. Klimenko, G. Nielson, F. Post, D. Thalmann, Scientific Visualization, Advances and Challenges, IEEE Computer Society Press, Academic Press, 1994
13. Spence, R., Information Visualization, Addison Wesley, 2001
14. Stephen Few, Data Visualization Past, Present, and Future, January 10, 2007. http://www.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Data_Visualization.pdf
15. VADUVA I., Modele de simulare cu calculatorul, Ed. Tehnica, Bucuresti 1977.
16. Win Cho Aye, Malcolm Yoke Hean Low, Huang Shell Ying, Hsu Wen Jing, Liu Fan, Zeng Min, Visualization and Simulation Tool for Automated Stowage Plan Generation System, http://www.iaeng.org/publication/IMECS2010/IMECS2010_pp1013-1019.pdf
17. PV-WAVE -Visual data analysis - <http://www.roguewave.com/products-services/pv-wave>

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> • Primele două seminarii sunt dedicate studierii surselor de informații disponibile pe Internet și Intranet și planificării lucrărilor și proiectelor. 	Conversația, dezbateră, studii de caz, prezentări	
<ul style="list-style-type: none"> • Următoarele șapte seminarii (de la trei la nouă) sunt dedicate prezentărilor de referate. 	Conversația, dezbateră, studii de caz, exemple	
<ul style="list-style-type: none"> • PV-WAVE - Analiza datelor vizuale (10-11): <ul style="list-style-type: none"> - Instrumente de dezvoltare, componente și biblioteci - seturi de instrumente pentru procesarea imaginilor și a semnalelor 	Conversația, dezbateră, studii de caz, prezentări	
<ul style="list-style-type: none"> • Prezentările (sustinerile) proiectelor vor fi programate în ultimele trei seminarii (12-14). 	Conversația, dezbateră, studii de caz, prezentări	

Bibliografie

- Beatriz Sousa Santos, Introduction to Data and Information Visualization, Universidade de Aveiro Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática, Universidade de Aveiro, 2010 <http://www.ieeta.pt/~bss/MAPI/Introduction-to-Vis-5-10.pdf>
- Brodlie, K., L. Carpenter, R. Earnshaw, J. Gallop, R. Hubbard, A. Mumford, C. Osland, P. Quarendon, Scientific Visualization, Techniques and Applications, Springer Verlag, 1992
- Card, S., J. Mackinlay, B. Schneiderman (ed.), Readings in Information Visualization- Using Vision to Think, Morgan Kaufmann, 1999
- Globus, A., Raible, "Fourteen Ways to say Nothing with Scientific Visualization", Computer, July 1994, pp.86-88
- Jack P.C. Kleijnen, Five-stage procedure for the evaluation of simulation models through statistical techniques, Proceedings of the 1996 Winter Simulation Conference, p.248-254.
- Keller, P., M. Keller, "The process of Visualization", Visual Cues, IEEE Computer Society Press, 1993, pp. 38-42
- Keller, P., M. Keller, Visual Cues, IEEE Computer Society Press, 1993
- Kleijnen J.P.C., Sensitivity analysis and optimization, Proceed. of the 1995 Winter Simulation Conference, p.133-140, 19959.
- Kleijnen J.P.C., Validation of models: statistical techniques and data availability, Proceed. of the 1999 Winter Simulation Conference, 1999.
- Lichenbelt, B., R. Crane, S. Naqvi, Introduction to Volume Rendering, Prentice Hall, 1998
- Sanderson D.P., R.Sharma, R.Rozin, and S.Treu, The Hierarchical Simulation Language HSL: A Versatile Tool for Process-Oriented Simulation, ACM Trans.on Modeling and Computer Simulation, Vol.1, no.2, 1991, pp.113-153.
- Schroeder, W., K. Martin, B. Lorensen, The Visualization Toolkit- An Object Oriented Approach to 3D Graphics, 2nd ed., Prentice Hall, 1998
- SCOR_2006_visualization, Data Visualization, http://www.scor-int.org/Project_Summit_2/SCOR_2006_visualization.pdf
- Shermer, M., "The Feynman-Tufte Principle", Scientific American, April 2005, pp. 38
- T.I. Oren, Concepts and Criteria to Asses Acceptability of Simulation Study: a frame of reference, Comm.ACM, vol.24(1981), no.4, 180-184.
- Tufte, E. "Graphical Excellence", in: Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative, Graphics Press, 1997, pp. 13-21.
- Tufte, E. "Graphical Integrity", in: Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative, Graphics Press, 1997, pp. 53-77
- Tufte, E. "The Decision to Launch the Space Shuttle Challenger", in: Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative, Graphics Press, 1997, pp.39,53
- Tufte, E., The Visual Display of Quantitative Information, Graphics Press, 1983
- Ware, C. , Information Visualization: Perception to Design, Academic Press, 2000

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

- Acest curs există în curriculum-ul multor universități din lume;
- Rezultatele sunt considerate de către companiile de software deosebit de utile și de actualitate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală(%)
10.4 Curs	- cunoașterea elementelor și conceptelor de bază ale vizualizării datelor științifice;	Examen scris	50%
10.5 Seminar/ activități laborator	- complexitatea, importanța și gradul de actualizare a sintezei realizate - aplicați conceptele cursului - rezolvarea problemelor	Referat	15%
		Proiect	35%
10.6 Standard minim de performanță			
• Cel puțin nota 5 (pe o scară de la 1 la 10) la examenul scris și proiecte.			

Data completării
15.04.2018

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Vasile Prejmerean

Semnătura titularului de seminar
Lect. Dr. Vasile Prejmerean

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament
Prof. dr. Andreica Anca