

**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	Departamentul de Informatică
1.4 Domeniul de studii	Informatică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Informatică / Licențiat în Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	GRAFICĂ PE CALCULATOR ȘI GEOMETRIE COMPUTAȚIONALĂ						
2.2 Titularul activităților de curs	LECT.DR.CONSTANTIN-LUCIAN GHIRVU LECT.DR.NICOLAE-EUGEN CROITORU						
2.3 Titularul activităților de seminar	LECT.DR.CONSTANTIN-LUCIAN GHIRVU LECT.DR.NICOLAE-EUGEN CROITORU						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	EVP	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	48	din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					34
3.8 Total ore pe semestru					84
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	CS1101 Structuri de date CS1211 Proiectarea algoritmilor CS1207 Programare orientată-obiect
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). În cazul în care cursurile se desfășoară online se utilizează diverse platforme (Zoom, Discord, Webex, Youtube).
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Biblioteca OpenGL, mediul de programare Microsoft Visual Studio 2010+ sau Bloodshed Dev-C++. În cazul în care laboratoarele se desfășoară online se utilizează diverse platforme (Zoom, Discord, Webex, Youtube).



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Descrierea de concepte, teorii, modele și algoritmi folosiți în grafica pe calculator și geometria computațională. C2. Utilizarea bibliotecii OpenGL pentru realizarea unei aplicații de grafică pe calculator. C3. Utilizarea modelelor și instrumentelor informatice și matematice pentru rezolvarea unor probleme specifice. C4. Analiza modelelor folosite în grafica pe calculator.
Competențe transversale	CT1. Desfășurarea eficientă a activităților organizate într-un grup inter-disciplinar. CT2. Dezvoltarea capacităților empatică de comunicare inter-personală. CT3. Dezvoltarea capacităților de relaționare și colaborare cu grupuri diverse.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<ol style="list-style-type: none">Inițiere în domeniul graficii pe calculator și al geometriei computaționale.Deprinderea abilității de a concepe modele (simple) ale unui univers (în sensul de mulțime de obiecte având o formă relativ simplă) static sau dinamic.Deprinderea unor tehnici de redare a modelului pe ecrane rastru.Deprinderea abilității de a concepe aplicații grafice utilizând biblioteci grafice.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">Descrie conceptele de ecran vectorial/rastru, structura generală a unei aplicații de grafică pe calculator, algoritmi de desenare a unor primitive grafice 2D pe ecrane rastruUtilizeze modelele de culori, transformările geometrice, proiecțiile geometrice planare.Explice modul în care este realizată vizualizarea 3D, diversele tehnici de reprezentare a curbilor și suprafețelor, de modelare a solidelorAnalizeze structura unei aplicații de grafică pe calculator (în vederea modificării)

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Organizare curs. Introducere.	Expunerea (prelegerea cu ilustrații și aplicații, explicația) utilizând prezentări MS Office Powerpoint și demonstrații la tablă.	Note de curs Ghirvu.
2,3.	Desenarea primitivelor grafice 2D pe ecrane rastru: desenarea, decupare, tehnici de antialiasing.		Note de curs Ghirvu. Foley. Hearn. Moldoveanu.
4.	Transformari geometrice: 2D, 3D, reprezentare matricială.		Note de curs Ghirvu. Foley. Hearn. Moldoveanu.
5,6.	Vizualizare 3D: proiectii geometrice planare, descriere matematica, implementare.		Slide-uri. Foley (cap 6). Hearn (cap 12).



			Moldoveanu (cap 3).
7.	Utilizarea culorii in grafica pe calculator: lumina (a)cromatica, modele de culori, conversii între modelele de culori.		Note de curs Ghirvu. Foley. Hearn. Ionescu.
8.	Săptămână de evaluare.		
9.	Derivarea și integrarea în simulare.		
10.	Integrarea poziției. Construirea unui simulator.	Expoziție (tablă, programe exemplu). Discuție (inclusiv asupra programelor prezentate).	gafferongames.com songho.ca khronos.org
11.	Desenarea accelerată folosind GPU. Vertex Buffer Objects.		
12.	Desenarea GPU modernă. Shaders.		

Note:

1. Conform reglementărilor Universității și ale Facultății, 22% din numărul total de ore curs (i.e., 5.28 ore) vor fi efectuate online (utilizând platformele menționate anterior). Detaliile particulare (i.e., care săptămâni vor fi online) vor fi specificate pe pagina cursului.
2. În cazul în care, din diverse motive, tematica săptămânilor 9-12 nu va putea fi abordată, atunci temele sus-menționate vor fi înlocuite (în ordinea de mai jos) cu:
Reprezentarea curbelor și suprafețelor: curbe parametrice cubice, suprafețe parametrice bicubice,
Modelarea solidelor: reprezentarea solidelor prin partiționare spațială,
Determinarea suprafețelor vizibile,
Modele de reflexie și iluminare.

Bibliografie**Referințe principale:**

1. F.Ionescu, Grafica în realitatea virtuală, Ed.Tehnică 2000.
2. C.-D.Neagu, S.Bumbaru, Sisteme multimedia - Grafică pe calculator, Ed. Matrix Rom, 2001.
3. D.Hearn, M.P.Baker, Computer Graphics, C Version (2nd Edition), Prentice Hall 1996.
4. L.Raicu, Grafic și vizual între clasic și modern, Ed. Paideia, 2000.
5. F.Moldoveanu, Grafică pe calculator, Ed. Teora, 1996.
6. J.D. Foley, A.v. Dam, S. Feiner, J. Hughes, Computer Graphics: Principles & Practice in C (2nd edition), Addison-Wesley 1995.
7. L.Ghirvu, Grafică pe calculator, note de curs, Editura UAIC 2006. Versiune adăugită și revizuită.

Referințe suplimentare:

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Tema 1: biblioteca OpenGL (și utilitarul GLUT). Noțiuni introductive.	Problematizarea, metoda exercițiului, metoda lucrului cu	Referințele bibliografice de la curs. Specificații OpenGL și GLUT.
2.	Tema 2: Utilizarea bibliotecii OpenGL pentru trasarea curbelor plane.	documentația. Studenții primesc un set de probleme rezolvate și li se cere rezolvarea unor probleme	Referințele bibliografice de la curs. Specificații OpenGL și GLUT.
3.	Tema 3: fractali.	similare sau implementarea unor algoritmi prezentați	Vlada. Specificații OpenGL și GLUT.



4.	Tema 4: desenarea primitivelor grafice 2D pe ecrane rastru.	(schematic sau în pseudocod) la curs (utilizând biblioteca OpenGL și mediul de programare Microsoft Visual Studio 2010 sau Bloodshed Dev-C++).	Referințele bibliografice de la curs. Specificații OpenGL și GLUT.
5.	Tema 5: transformări geometrice.		Referințele bibliografice de la curs. Specificații OpenGL și GLUT.
6.	Tema 6: vizualizări 3D.		Referințele bibliografice de la curs. Specificații OpenGL și GLUT.
7.	Tema 7: desenarea accelerată simplă folosind GPU în OpenGL		nehe.gamedev.net, songho.ca, gafferongames.com, stackoverflow.com
8-12.	Evaluări teme.		

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 temelor anterioare realizându-se, uneori, în paralel cu prezentarea temei curente). Un orar precis al termenelor de predare ale temelor și de evaluare a lor va fi prezentat la începutul semestrului și actualizat în permanență pe parcursul acestuia.

Notă: Conform reglementărilor Universității și ale Facultății, 22% din numărul total de ore laborator (i.e., 5.28 ore) vor fi efectuate online (utilizând platformele menționate anterior). Detaliile particulare (i.e., care săptămâni vor fi online) vor fi specificate pe pagina cursului.

Bibliografie

1. M.Vlada, I.Nistor, A.Posea, C.Constantinescu, *Grafică pe calculator în limbajele Pascal și C*, Ed. Tehnica 1991.
2. Biblioteca OpenGL v.1.5 (<http://www.opengl.org>).
3. Utilitarul GLUT v.3 (<http://www.opengl.org/documentation/specs/glut/spec3/spec3.html>).

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

Tematica cursului corespunde, în general, tematicii unor cursuri predate la universități din S.U.A.: Stanford <http://graphics.stanford.edu>, Duke <http://www.cs.duke.edu/courses/cps124/spring08>, Ohio State University <http://www.cse.ohio-state.edu/~hwshen/681/Site/Main.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 condiții absolvirea unui curs similar 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 (%)
Anunțurile privind evaluarea vor fi afișate pe pagina cursului conform regulamentelor în vigoare. Totuși, este recomandat ca această pagină să fie accesată în prima săptămână iar ulterior, cel puțin săptămânal. Nicio componentă a evaluării nu face obiectul reexaminării sau mării.			
10.4 Curs	Evaluare formativă și sumativă. Criteriile avute în vedere sunt: nivelul de cunoaștere și înțelegere a conceptelor, nivelul de aplicare a cunoștințelor	Test scris (opțional)	În cadrul testului scris fiecare problemă va fi notată cu un anumit punctaj iar punctajul probei scrise va fi media aritmetică a



	învățate la situații practice, nivelul de cunoaștere a domeniului problemei.		punctajelor de la probleme. Punctajul testului scris va fi transformat într-un coeficient C ($C \in \{0\} \cup [1,2]$).
	Testul scris poate fi anulat ($C=1$ în acest caz) sau, în cazul în care evaluarea se desfășoară online, va fi înlocuit cu o combinație de test scris, test grilă și examinare orală. Modalitatea precisă de examinare va fi transmisă studenților în timp util.		
10.5 Seminar/Laborator	Evaluare formativă și sumativă (eventual, prin probe practice) a rezolvării fiecărei teme propuse. Criteriile avute în vedere sunt: nivelul de cunoaștere și înțelegere a conceptelor, nivelul de aplicare a cunoștințelor învățate la situații practice, nivelul de cunoaștere a domeniului problemei.	Teme.	Fiecare temă este constituită dintr-un număr de probleme. Punctajul temei este media aritmetică a punctajelor la probleme iar punctajul laboratorului P este media aritmetică a punctajelor temelor. Se calculează punctajul final $C \times P$. Nota finală va fi acordată pe baza unei clasificări a punctajelor finale $C \times P$, conform regulamentelor Universității.

10.6 Standard minim de performanță

Standardul minim de performanță presupune: cunoașterea și înțelegerea noțiunilor fundamentale referitoare la biblioteca OpenGL, la algoritmi de grafică 2D prezentați la curs, la implementarea transformărilor geometrice și a vizualizării 3D în OpenGL și capacitatea de a scrie programe de grafică interactivă având complexitate mică/medie utilizând C++ și OpenGL.

Data completării
___ / ___ / 202__

Titular de curs
Lect.dr. Lucian GHIRVU
Lect.dr. Nicolae-Eugen CROITORU

Titular de seminar
Lect.dr. Lucian GHIRVU
Lect.dr. Nicolae-Eugen CROITORU

Data avizării în departament

Director de departament
Prof.univ.dr. Dorel LUCANU