

str. Studentilor 9/7, blocul 3, cab. 3-216 tel. (+373)22 509 915,

[www.utm.md](http://www.utm.md)

## GRAFICA PE CALCULATOR

### 1. Date despre unitatea de curs/modul

<b>Facultatea</b>	Calculatoare Informatică și Microelectronică				
<b>Catedra/departamentul</b>	Informatică și Ingineria Sistemelor				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	0612.1 Calculatoare și rețele				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
II (învățământ cu frecvență); II (învățământ cu frecvență redusă)	4 4	E	F – unitate de curs fundamentală	O - unitate de curs obligatorie	3

### 2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
ZI 90	30	15	-	30	15
FR 90	8	4	-	30	48

### 3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica superioară, Matematici speciale, Structuri de date și algoritmi, Programarea calculatoarelor, Programarea C++.
Conform competențelor	Dezvoltarea de componente pentru produse software, folosind structuri de date, algoritmi, tehnici și limbaje de programare evaluate. Dezvoltarea de aplicații informatice care utilizează baze de date, resurse multimedia și tehnologii client-server/servicii web

### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor specificate în indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – patru săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunează cu 1 pct./săptămână de întârziere.

### 5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<b>CP1.</b> Aplicarea fundamentelor de științe exacte și inginerie în domeniul
-------------------------	--

	<p>calculatoarelor, tehnologiei informației și comunicațiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificarea conceptelor, principiilor, paradigmelor, metodelor și tehnicilor de descriere, modelare, verificare și implementare a aplicațiilor software.</li> <li>✓ Utilizarea de teorii și instrumente specifice domeniului (algoritmi, metode, tehnici, protocoale, modele, scheme, diagrame etc.) pentru explicarea structurii și funcționării aplicațiilor software</li> <li>✓ Aplicarea unor paradigme teoretice în scopul elaborării modelelor comportamentale și algoritmilor de funcționare pentru diferite componente ale aplicațiilor software</li> <li>✓ Evaluarea formală a caracteristicilor comportamentale și structurale ale aplicațiilor software</li> <li>✓ Fundamentarea teoretică a caracteristicilor aplicațiilor software proiectate.</li> </ul> <p><b>CP2. Proiectarea sistemelor software</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Descrierea structurală și funcțională a componentelor software</li> <li>✓ Explicarea și înțelegerea destinației, interacțiunii și funcționării componentelor software</li> <li>✓ Elaborarea unor componente software folosind metode de proiectare, limbaje de programare și descriere hardware, algoritmi, structuri de date, protocoale și tehnologii.</li> <li>✓ Evaluarea caracteristicilor comportamentale și structurale ale aplicațiilor software</li> <li>✓ Proiectarea și implementarea componentelor dedicate ale aplicațiilor software</li> </ul>
--	--

## 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Cursul are ca obiectiv înțelegerea de către studenți a conceptelor fundamentale ale graficii 2D și 3D ca parte componentă importantă în studierea și utilizarea imaginilor.
Obiectivele specifice	Disciplina își propune pregătirea teoretică și practică a studenților în scopul familiarizării studenților cu algoritmi elementari ale graficii pe calculator. Sunt prezentate noțiunile de bază ale graficii pe calculator: transformări geometrice, sisteme de vizualizare, tehnici de redare a imaginilor pe display, tehnici de modelare și redare a obiectelor și scenelor virtuale precum și aspecte avansate de sinteză a imaginilor cu un înalt grad de realism: umbră, iluminare, generarea fenomenelor naturale, anti-aliasing, texturare.

## 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redușă
<b>Tematica prelegerilor</b>		

T.1 Sisteme grafice. Aplicații grafice. Arhitectura sistemelor grafice. Echipamente de intrare grafică. Stații grafice. Echipamente de ieșire grafică. Standarde grafice. Grafica rastru. Grafica vectorială	2	1
T.2. Suporturi software pentru grafică. Adaptoare video. Caracteristica suporturilor software pentru grafică (Graphics.h, OpenGL, DirectX).	2	1
T.3 Transformări geometrice și de vizualizare 2D . Transformări geometrice elementare (translarea, scalarea, rotația). Compunerea transformărilor. Transformări geometrice în coordonate omogene. Alte transformări geometrice (oglundirea, forfecarea). Transformări ale sistemului de coordonate. Transformarea fereastra-poarta : principiu, formulele de baza, matricea de transformare. Operații de decupare 2D. Algoritm Cohen-Sutherland. Calcularea intersecțiilor liniilor cu fereastra de decupare.	6	2
T.4. Algoritmi de generare a primitivelor grafice în spațiul discret . Trasarea segmentelor de dreapta. Clasificarea metodelor. Metoda incrementală, Algoritm DDA, Algoritm Bresenham pentru segmente de dreapta. Algoritm Bresenham pentru rasterizarea cercurilor. Algoritm Bresenham pentru rasterizarea elipselor. Generarea suprafețelor.	4	1
T.5. Transformări geometrice și de vizualizare 3D . Matrici de transformare. Translația 3D. Scalarea 3D. Rotația 3D. Transformări inverse. Forfecarea 3D. Oglundirea 3D. Proiecții : Volumul canonic de vizualizare pentru cazul proiecției paralele și a celei de perspectivă. Operații de decupare 3D. Algoritm Cohen-Sutherland pentru 3D. Algoritmi de determinare a vizibilității obiectelor la afișarea scenelor 3D. Categorii de algoritmi de determinare a laturilor vizibile. Algoritm de eliminare a laturilor nevizibile Determinarea laturilor vizibile ale unui poliedru. Algoritm Galimberti. Algoritm de determinare a vizibilității fețelor obiectelor. Algoritm Z-buffer. Algoritm de sortare în adâncime.	10	2
T.6. Redarea luminii și a umbrelor în imagini. Modele de culoare. Modele de reflexie a luminii. Reflexia difuză. Reflexia speculară. Metode de redare a suprafețelor iluminate. Modelul Gambert. Modelul Gouraud. Transparența. Umbrirea.	4	1
T.7 Aproximarea curbilor și a suprafețelor folosind interpolarea prin spline-uri. Interpolarea prin spline cubice. Interpolarea prin spline bi-cubice.	2	
<b>Total prelegeri:</b>	<b>30</b>	<b>8</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redușă
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
LL1. Editoare grafice. Grafica de tip rastu și vectoriala. Biblioteci grafice.	4	1
LL2. Transformări grafice elementare.	4	1
LL3. Vizualizarea scenelor 2D.	4	1
LL4. Vizualizarea scenelor 3D.	3	1
<b>Total lucrări de laborator:</b>	<b>15</b>	<b>4</b>

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. F. Moldoveanu, Z. Racoviță, Ș. Petrescu, G. Hera, M. Zaharia, Grafica pe Calculator, ed. Teora, 1996.</li> <li>2. F. Moldoveanu, M. Zaharia, Z. Racovita, s.a., Grafică 3D în OpenGL, Ed. PRINTECH, București, 2001.</li> <li>3. F. Ionescu, Grafică în realitatea virtuală, Editura tehnică, București, 2001.</li> <li>4. F. Moldoveanu, Z. Racoviță, I. Mocanu, C. Tudose, Elemente de Grafică pe Calculator, Ed. Printech, București, 2000.</li> <li>5. M. Zaharia, Dezvoltarea aplicațiilor grafice în OpenGL, , Ed. Printech, București, 2000.</li> <li>6. F. Moldoveanu, M. Zaharia , Z. Racoviță, I. Mocanu, C. Tudose, Grafică 3D în OpenGL, Ed. PRINTECH, București, 2003.</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Foley, A. Van Dam, S. Feiner, J. Hughes, Computer Graphics - Principles and Practice, Addison Wesley Publ. Comp. 1992.</li> <li>2. D. Rogers, J. Alan Adams, Mathematical Elements for Computer Graphics, McGraw-Hill International Editions, 1990.</li> <li>3. A. Watt, M. Watt, Advanced Animation and Rendering Techniques, Addison-Wesley Publ. Comp.,1992</li> </ol>

### 9. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	40%
Cu frecvență redusă	25%			25%	50%
Standard minim de performanță					
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator					