

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatica și Tehnologia informației
1.4 Domeniul de studii de ..... <sup>1)</sup>	Calculatoare și Tehnologia informației
1.5 Ciclu de studii <sup>2)</sup>	Licența
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Tehnologia informației

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Prelucrare grafică</b> (cod TI0614)							
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. ing. Luminița POPA							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Șef lucr. dr. ing. Luminița POPA							
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Conținut <sup>2)</sup>	DD
							Obligativitate <sup>3)</sup>	DO

### 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/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					12
Examinări					2
Alte activități					0
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	44				
<b>3.8 Total ore pe semestru</b>	100				
<b>3.9 Numărul de credite<sup>4)</sup></b>	4				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parcurgerea cursului: <i>Elemente de grafică pe calculator.</i></li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>C3. Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor.</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>videoproiector</li> <li>note de curs</li> <li>bibliografia recomandată</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	<ul style="list-style-type: none"> <li>videoproiector</li> <li>rețea de calculatoare</li> <li>programe specializate</li> <li>îndrumar de laborator</li> <li>bibliografia recomandată</li> </ul>

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>C3. Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor:</li> <li>C3.2 Utilizarea de cunoștințe interdisciplinare, a tiparelor de soluții și a uneltelor, efectuarea de experimente și interpretarea rezultatelor lor.</li> </ul>
-------------------------	---

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul.</li> </ul>
-------------------------	--

### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principalul obiectiv al disciplinei este prezentarea noțiunilor de bază (metode, algoritmi, modele matematice) privind prelucrarea grafică și a modului de dezvoltare de aplicații grafice folosind biblioteca OpenGL. Prelucrarea grafică va reprezenta un instrument util în realizarea proiectelor și în mod special a programelor, permițând realizarea unei interfețe grafice cât mai atrăgătoare.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii vor dobândi următoarele competențele specifice: să demonstreze cunoașterea și înțelegerea unor concepte, principii și teorii ale programării în OpenGL, să identifice și analizeze probleme specifice, să poată utiliza bibliotecile din OpenGL și să reprezinte anumite elemente și efecte grafice și să le integreze în Visual C++.</li> </ul>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Noțiuni și concepte de bază folosite în grafică 1.1. Portabilitate și standarde grafice	prelegere clasică prelegere pe bază de slide demonstrație explicație problematizare demonstrație conversație studii de caz	2 ore	
2. Transformări grafice bidimensionale 2D 2.1. Transformări geometrice 2D 2.2. Transformări geometrice inverse 2.3. Alte transformări simple 2.4. Transformări de coordonate 2.5. Transformarea de instanțiere 2.6. Transformarea de vizualizare 2D		4 ore	
3. Transformări tridimensionale 3D 3.1. Transformări geometrice 3D 3.2. Transformări complexe 3.3. Proiecții		4 ore	
4. Sisteme de vizualizare 3D 4.1. Succesiunea operațiilor de vizualizare 4.2. Succesiunea operațiilor de vizualizare 4.3. Transformarea de observare : 4.4. Transformarea de proiecție : 4.5. Sisteme de referință normalizate 4.6. Sistemul de vizualizare standard 4.6.1. Definirea sistemului de referință de observare 4.6.2. Definirea transformatei de vizualizare 4.6.3. Transformarea de forfecare 4.7. Sistemul de referință ecran 3D 4.8. Decuparea obiectelor 4.9. Decuparea în plan 4.10. Algoritmul Sutherland-Hodgman 3D 4.11. Eliminarea suprafețelor		6 ore	

<p>ascunse, în spațiul imagine: Algoritmul Z-buffer</p> <p>5. Modele de reflexie și iluminare</p> <p>5.1. Considerații teoretice asupra reflexiei luminii</p> <p>5.2. Modelul de reflexie Phong</p> <p>5.3. Modele de redare a suprafețelor iluminate (modele de umbrire)</p> <p>5.3.1. Modelul de umbrire constantă</p> <p>5.3.2. Modelul de umbrire Gouraud</p> <p>5.3.3. Modelul de umbrire Phong</p> <p>5.4. Generarea fenomenelor naturale ceață, păclă, poluare atmosferică</p> <p>5.5. Transparența</p> <p>5.6. Algoritmul Ray Tracing („traseul razei”)</p> <p>6. Texturarea</p> <p>6.1. Aplicarea texturilor prin modularea culorii suprafețelor</p> <p>6.2. Aplicarea texturilor bidimensionale pe suprafețe descrise parametric</p> <p>6.3. Metode de mapare (de aplicare) a texturilor; Funcții de mapare standard; Maparea pe o suprafață plană; Maparea pe o suprafață cilindrică; Maparea sferică</p> <p>6.4. Aplicarea texturilor bidimensionale pe o rețea de poligoane; Transformarea de texturare</p> <p>6.5. Texturarea prin perturbarea normalei la suprafață (bump – mapping)</p> <p>6.6. Aplicarea texturilor tridimensionale</p> <p>Tehnici de anti-aliasing (filtrare) în texturare</p> <p>7. Modelarea și redarea suprafețelor parametrice</p> <p>7.1. Curbe de formă liberă</p> <p>7.2. Curbe Bézier; Curbe Bézier cubice</p> <p>7.3. Curbe B-spline; Curbe B-spline cubice uniforme; Curbe B-spline cubice neuniforme</p> <p>7.4. Suprafețe de aproximare; Suprafețe Bézier; Suprafețe B-spline</p> <p>Extinderea controlului parametric: curbele și suprafețele NURBS</p>		<p>6 ore</p> <p>4 ore</p> <p>2 ore</p>	
<p>Bibliografie</p> <p>1. Baci, R., Programarea aplicațiilor grafice 3D cu OpenGL, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2005.</p> <p>2. Ionescu, F., Grafica în realitatea virtuală, Editura Tehnică, București 2000</p> <p>3. www.opengl.org</p> <p>4. <a href="http://www.sgi.com">www.sgi.com</a></p>			
<p>8.2 Laborator</p>	<p>Metode de predare-învățare</p>	<p>Număr de ore</p>	<p>Observații</p>
<p>1. Introducere în OPENGL, Instalarea OpenGL</p> <p>1.1. Biblioteca grafică OpenGL</p> <p>1.2. Dezvoltarea aplicațiilor grafice folosind utilitarul GLUT</p>	<p>conversație</p> <p>demonstrație</p> <p>experiment individual</p> <p>experiment în grupuri mici</p> <p>studii aplicative</p>	<p>2 ore</p>	

<p>2.Funcții de control al ferestrei de afisare</p> <p>2.1. Funcții callback</p> <p>2.2. Transformări grafice bidimensionale</p> <p>2.3. Aplicații</p>		2 ore	
<p>3.Transformarea de vizualizare 2D</p> <p>3.1. Sisteme de vizualizare 3D (I)</p> <p>3.2. Transformarea de modelare</p> <p>3.3. Transformarea de observare</p> <p>3.4. Aplicații</p>		2 ore	
<p>4.Sistemul de vizualizare OpenGL</p> <p>4.1. Definirea proiecției perspectivă și a volumului de vizualizare</p> <p>4.2. Compunerea transformărilor geometrice</p> <p>4.3. Stivele matricelor de transformare utilizate în OpenGL</p> <p>4.4. Aplicații</p>		4 ore	
<p>5.Reprezentarea scenei utilizând decupări și eliminarea muchiilor ascunse</p> <p>5.1. Utilizarea planelor de decupare</p> <p>5.2. Reprezentarea scenei cu eliminarea muchiilor ascunse</p> <p>5.3. Afișarea scenei și realizarea animației</p> <p>5.4. Aplicații</p>		2 ore	
<p>6.Modele de iluminare și reflexie în OpenGL</p> <p>6.1. Specificarea culorii</p> <p>6.2. Definirea surselor de lumină</p> <p>6.3. Definirea proprietăților materialelor</p> <p>6.4. Aplicații</p>		2 ore	
<p>7.Modele de umbrire a suprafețelor</p> <p>7.1. Tipuri de modele de umbrire utilizate în OpenGL</p> <p>7.2. Aplicații</p>		2 ore	
<p>8. Definirea normalelor în vârfurile primitivelor geometrice</p> <p>8.1. Controlul poziției și al direcției surselor de lumină</p> <p>8.2. Aplicații</p>		2 ore	
<p>9. Combinarea culorilor. Transparență. Ceață</p> <p>9.1. Combinarea culorilor</p> <p>9.2. Simularea ceții</p> <p>9.3. Aplicații</p>		2 ore	
<p>10. Tehnici de vizualizare realistă în OpenGL</p> <p>10.1.Vizualizarea obiectelor transparente</p> <p>10.2.Aplicații</p>		2 ore	
<p>11. Texturarea în OpenGL</p> <p>11.1.Definirea texturilor</p> <p>11.2.Crearea texturilor</p> <p>11.3.Crearea imaginii de textură</p> <p>11.4.Funcții de texturare</p> <p>11.5.Aplicații</p>		4 ore	
<p>12. Atribuirea coordonatelor de texturare</p> <p>12.1.Stiva matricelor de texturare</p> <p>12.2.Filtrarea texturilor</p> <p>12.3.Generarea Coordonatelor de Texturare</p>		2 ore	

## 12.4. Aplicații

### Bibliografie

1. Baci, R., Programarea aplicațiilor grafice 3D în OpenGL - Îndrumar de laborator, Editura Techno Media, Sibiu, 2010
2. www.opengl.org
3. www.sgi.com

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

Disciplina, prin problematica tratată, aparține domeniului tehnologiei informației și pune la dispoziție cunoștințele necesare pentru dezvoltarea aplicațiilor, cu elemente și efecte grafice

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii	Evaluare prin colocviu: test de cunoștințe teoretice; biletele conțin 10 subiecte; ponderea în nota finală	40%
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului		
	Capacitatea de exemplificare		
10.5 Laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Evaluare prin probă practică – colocviu de laborator	60%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participarea la colocviu este condiționată de: efectuarea integrală a lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator.</li> <li>• Media la examen se calculează numai în situația în care nota obținută la proba teoretică și nota obținută la proba practică (conform baremurilor specificate), sunt de minim 5.</li> <li>• Utilizarea conceptelor ,principiilor, teoriilor de programare în OpenGL .</li> <li>• Utilizarea bibliotecile din OpenGL și reprezentarea elementelor grafice.</li> </ul>			

Data completării

04.10.2016.

Semnătura titularului de curs

Șef. lucr. dr. ing. Luminița POPA

Semnătura titularului de laborator

Șef. lucr. dr. ing. Luminița POPA

Data avizării în departament

10.10.2016

Semnătura directorului de departament

Prof. univ. dr. ing. Sorin Aurel MORARU

### Notă:

- 1) Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (**se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare**) ;
- 2) Ciclu de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Master/ Doctorat;
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență;* **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat;*
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).