

## FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei :		PROGRAMAREA APLICAȚIILOR GRAFICE			
Codul disciplinei:		390454030612SO28			
Programul de studii:		TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI			
Catedra:		CATEDRA DE CALCULATOARE ȘI AUTOMATIZĂRI			
Facultatea:		FACULTATEA DE INGINERIE „Hermann Oberth”			
Universitatea:		UNIVERSITATEA „Lucian Blaga” din SIBIU			
Anul de studiu:	II	Semestrul	4	Tipul de evaluare finală	<b>examen</b>
Regimul disciplinei (DI=obligatorie/ DO=opțională/DF=liber aleasă):			<b>DI</b>	Numărul de credite:	<b>4</b>
Categoría formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DI=ingierești; DS=specialitate; DC=complementară)					<b>DF</b>
Total ore din planul de învățământ	<b>4</b>		Total ore pe semestru:	70	
Titularul disciplinei: Conf. Dr. Ing. Rodica Baciú					

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ					
Total ore/ semestru	C	S	L	P	Total
	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>4</b>

<b>Obiective:</b>	Scopul cursului este de a prezenta principiile de bază pentru proiectarea, utilizarea și cunoașterea sistemelor de prelucrare grafice. Accentul se pune în principal pe metodele de proiectare ale pachetelor grafice. Sunt prezentați algoritmi pentru modelarea și reprezentarea imaginilor grafice, tehnicile de implementare ale algoritmilor și utilizarea lor în diverse aplicații. La laborator se utilizează pentru implementarea aplicațiilor grafice interfața API-OpenGL.
<b>Competențe specifice disciplinei</b>	<p><b>1. Cunoaștere și înțelegere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea modului de implementare al unei biblioteci grafice 3D.</li> <li>• Cunoașterea modului de utilizare al unei biblioteci grafice 3D.</li> <li>• Cunoașterea algoritmilor utilizați în grafica 3D</li> </ul> <p><b>2. Explicare și interpretare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea capacității de utilizare a oricărei biblioteci de grafică 3D.</li> <li>• Înțelegerea modului de lucru cu oricare aplicație grafică.</li> <li>• Înțelegerea modului de proiectare al bibliotecilor de grafică 3D.</li> <li>• Înțelegerea modului de proiectare al aplicațiilor grafice 3D</li> </ul> <p><b>3. Instrumental – aplicative</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea bibliotecii OpenGL.</li> <li>• Dezvoltarea de aplicații OpenGL utilizând bibliotecile GLAUX, GLUT, GLUI, GLU.</li> <li>• Implementarea algoritmilor fundamentali de grafică 3D.</li> <li>• Depanarea aplicațiilor de grafică 3D.</li> </ul>

**4. Atitudinale:**

- Dezvoltarea capacității de muncă intelectuală susținută.
- Dezvoltarea unei atitudini de perseverență și încăpățănare în dezvoltarea proiectelor.
- Întreținerea unei atmosfere colegiale dar în același timp competitive.
- Dezvoltarea spiritului de competiție bazată pe recunoașterea valorilor.

Conținutul tematic (descriptori)	<b>TEMATICA CURSURILOR</b>		
	Nr. crt.	Denumirea temei	Nr. ore
	1.	<b>Introducere.</b> Grafica cu calculatorul. Privire generală asupra sistemelor grafice. Concepte generale de grafică 3D.	2 ore
	2.	<b>Modelarea corpurilor solide.</b> Modelarea poligonală. Modelarea CSG. Modelarea octree. Modelarea prin baleiere spațială. Operații booleene cu corpuri 3D. Triangularizarea suprafețelor. Suprafețe cvadrice. Reprezentarea curbilor 3D (Curbe Hermite, Curbe Bezier, Curbe spline). Reprezentarea suprafețelor 3D (Suprafețe Hermite, Suprafețe Bezier, Suprafețe spline). Determinarea normalelor la suprafețe	10 ore
	3.	<b>Afișarea scenelor grafice 3D</b>	
	3.1	<b>Modele de culoare.</b> Modelul RGB. Modelul CMY. Modelul HSV. Modelul HLS. Stabilirea nivelelor de intensitate la dispozitivele monocrome	2 ore
	3.2	<b>Transformări geometrice 3D.</b> Translația. Rotația. Scalarea. Întinderea. Schimbarea sistemelor de coordonate.	2 ore
	3.3	<b>Transformarea de vizualizare 3D.</b> Proiecții. Stabilirea sistemului de vizualizare. Normalizarea volumului de vizualizare. Succesiune operațiilor de vizualizare.	4 ore
	3.4	<b>Ștergerea suprafețelor și a liniilor ascunse.</b> Algoritmi ai spațiului imagine. Algoritmi ai spațiului obiect. Metoda scan-line. Metoda sortării în adâncime. Metoda subdivizării ariilor. Metoda buffer-ului de adâncime(z-buffer).	6 ore
	3.5	<b>Iluminarea și umbrirea suprafețelor.</b> Umbrire poligonală constantă. Metoda de umbrire Gouraud. Metoda de umbrire Phong. Algoritmul de umbrire Scan-Line. Algoritmul de umbrire în doi pași. Metoda de umbrire bazată pe volume de umbră. Algoritm de umbrire z-Buffer în doi pași.	6 ore
	3.6	<b>Metode de iluminare globală.</b> Metoda radianței energetice. Algoritmul Ray-Tracing.	2 ore
	4.	<b>Texturarea suprafețelor</b>	4 ore
	5.	<b>Animația</b>	4 ore
		<b>TOTAL</b>	<b>42</b>
	<b>TEMATICA LABORATOARELOR</b>		
	1.	Specificațiile limbajului VRML. Construirea scenelor virtuale VRML.	2 ore

	2.	Biblioteca grafică OpenGL. Caracteristici. Bibliotecile GLAUX, GLUT și GLU. Crearea unei aplicații grafice utilizând biblioteca GLAUX.	2 ore
	3.	Operațiile de bază OpenGL. Tipuri de date OpenGL. Primitive geometrice OpenGL. Reprezentarea culorilor în OpenGL	2 ore
	4.	Modelarea corpurilor utilizând primitive OpenGL	2 ore
	5.	Modelarea corpurilor utilizând primitive GLU.	2 ore
	6.	Eliminarea suprafețelor ascunse în OpenGL. Eliminarea suprafețelor în funcție de orientare în OpenGL.	2 ore
	7.	Sistemul de vizualizare OpenGL. Proiecții.	2 ore
	8.	Stive de matrici în OpenGL. Transformări geometrice în OpenGL.	2 ore
	9.	Reprezentarea curbelor și a suprafețelor curbe în OpenGL.	2 ore
	10.	Iluminarea și umbrirea suprafețelor în OpenGL.	2 ore
	11.	Texturarea obiectelor în OpenGL.	2 ore
	12.	Decuparea obiectelor în OpenGL. Liste de display. Fonturi în OpenGL.	2 ore
	13.	Transparența.	2 ore
	14.	Verificarea cunoștințelor	2 ore
		TOTAL	28 ore

Metode de predare / seminarizare	La curs: Prelegerea, Explicația, Conversația La laborator: Exercițiul, Explicația, Conversația
----------------------------------	---

Stabilirea notei finale (procentaje)	- Colocviu de laborator	35%
	- Proiect de semestru	25%
	- Examen final	40%
	- TOTAL	100%

Evaluarea finală va consta într-un examen scris. Fiecare student va trata alt bilet de examen. Biletele se stabilesc prin tragere la sorți. Fiecare bilet de examen conține 9 subiecte. Fiecare capitol din curs are corespondent cel puțin un subiect de examen din cele 9 subiecte. Subiectele sunt punctate cu 0.5 puncte, 1 punct sau 2.5 puncte. Se comunică studenților punctajul corespunzător fiecărui subiect astfel încât să poată să se autoevalueze. Nota la examen trebuie să fie minim 4. Nota 1 se obține din oficiu. Nota la examen variază în intervalul 1-11. În felul acesta studenții care obțin rezultate foarte bune la examenul scris își pot rotunji nota finală.

#### **Cerințe minime pentru nota 5**

Nota finală 5 se obține dacă studentul are la colocviul de laborator și la proiect minim nota 5 iar la examen minim nota 4. Condiția de a obține nota 5 la colocviul de laborator presupune capacitatea de a dezvolta o aplicație funcțională, cu OpenGL. Condiția de a obține 5 la proiect este de a realiza și a explica aplicația primită ca temă de proiect, chiar dacă aceasta este de minimă complexitate. Pentru nota 4 la examen, studenții trebuie să acumuleze cunoștințe generale din mai mult de jumătate din tematica cursului.

#### **Cerințe pentru nota 10**

Nota finală 10 presupune cunoașterea și utilizarea în mod corect a tuturor funcțiilor OpenGL studiate la laborator, realizarea unui proiect cu interfață prietenoasă și care să răspundă tuturor cerințelor din tema primită, cunoașterea noțiunilor de bază studiate la curs dar și cunoașterea aprofundată a algoritmilor de umbrire și de iluminare.

**TOTAL ore studiu individual (pe semestru) = 20 ore**

<b>Bibliografia</b>	<p><b>Minimală obligatorie:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Baci, R., Volovici, D., <i>Sisteme de prelucrare grafică</i>, Editura Microinformatica, Cluj-Napoca 1999.</li><li>2. Baci, R., <i>Programarea aplicațiilor grafice 3D cu OpenGL</i>, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2005.</li></ol> <p><b>Complementară:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. Moldoveanu, F., Racoviță, Z., Hera, G., Petrescu, Ș., Zaharia, M., <i>Grafica pe calculator</i>, Editura Teora, București, 1996.</li><li>4. Ionescu, F., <i>Grafica în realitatea virtuală</i>, Editura Tehnică, București 2000.</li><li>5. Hearn, Donald, Backer, M. Pauline, <i>Computer Graphics</i>, Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey, 1986</li><li>6. Foley, J., A. vanDame, Feiner, S.K., Hughes, J.F., <i>Computer Graphics: principles and practice</i>, Addison Wesley Publishing Company, second edition, 1993.</li><li>7. Neider, J., Davis, T., Woo, M., <i>OpenGL Programming Guide</i>, Addison-Wesley, Menlo Park, 1993.</li><li>8. OpenGL Architecture Review Board, <i>OpenGL Reference Manual</i>, Addison-Wesley, Menlo Park, 1993.</li><li>9. <a href="http://www.opengl.org">www.opengl.org</a></li><li>10. <a href="http://www.sgi.com">www.sgi.com</a></li></ol>
---------------------	--

Lista materialelor didactice utilizate în procesul de predare:  
Prezentare powerpoint, Curs tiparit, Manual cu aplicații OpenGL, CD cu aplicații practice, Lucrări de laborator-note.

Coordonator de Disciplină	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
	Conf. Dr. Ing. Rodica Baci	