

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
Facultatea	Facultatea de Inginerie
Departament	Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică
Domeniul de studiu	Calculatoare și Tehnologia Informației
Ciclul de studii	Licență
Specializarea	Calculatoare

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Grafică Asistată de Calculator			
Codul cursului	Tipul cursului	An de studiu	Semestrul	Număr de credite
C.403.FO	Obligatoriu	2	2	4
Tipul de evaluare	Categorია formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DD=domeniu; DS=specialitate; DC=complementară)			
Examen	DF			
Titular activității curs	Conf.dr.ing. Rodica Baci			
Titular activității seminar / laborator/ proiect	Conf.dr.ing. Arpad Gellert			

3. Timpul total estimat

Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total
2	-	2	-	4
Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total (<i>NOAD_{sem}</i>)
28	-	28	-	56

Distribuția fondului de timp pentru studiu individual		Nr.ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri		20
Tutoriat:		2
Examinări:		2
Total ore alocate studiului individual (<i>NOSI_{sem}</i>)		44
Total ore pe semestru (<i>NOAD_{sem}</i> + <i>NOSI_{sem}</i>)		100

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

De curriculum	Programarea Calculatoarelor, Structuri de date, Analiza și Proiectarea Algoritmilor, Tehnici de Programare, Fizică, Algebră Liniară, Geometrie Analitică și Diferențială
De competențe	Dezvoltarea de algoritmi pentru diferite probleme, programare în C++, calcul

	matriceal, cunoștințe de optică și unde electromagnetice, cunoștințe de geometrie.
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

De desfășurare a cursului	Tablă+cretă, videoproiector pentru toate cursurile, suport de curs (există în bibliotecă).
De desfășurare a sem/lab/pr	Calculatoare cu plăci grafice OpenGL, mediu de dezvoltare a aplicațiilor în C++ Visual Studio, îndrumar de laborator.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii. ▪ Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații. ▪ Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor. ▪ Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software si de comunicații.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei ▪ Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea competențelor necesare pentru dezvoltarea de aplicații care conțin scene de grafică 3D.
Obiectivele specifice	<p>Dobândirea de competențe necesare pentru utilizarea pachetelor grafice 3D.</p> <p>Cunoașterea tipurilor de funcții utilizate în grafica 3D.</p> <p>Cunoașterea modului de apelare al funcțiilor din bibliotecile grafice 3D.</p> <p>Cunoașterea și înțelegerea modului de funcționare al unui motor de grafică 3D.</p>

8. Conținuturi

Curs		Nr. ore
Curs 1	Introducere. Grafica cu calculatorul. Privire generală asupra sistemelor grafice. Concepte generale de grafică 3D	1 ore
Curs 1,2,3	Modelarea corpurilor solide. Modelarea poligonală. Modelarea CSG. Modelarea octree. Modelarea prin baleiere spațială. Operații booleene cu corpuri 3D. Triangularizarea suprafețelor. Suprafețe cvadrice. Reprezentarea curbelor 3D (Curbe Hermite, Curbe Bezier, Curbe spline). Reprezentarea suprafețelor 3D (Suprafețe Hermite, Suprafețe Bezier, Suprafețe spline). Determinarea normalelor la suprafețe	5 ore
Afișarea scenelor grafice 3D		
Curs 4	Modele de culoare. Modelul RGB. Modelul CMY. Modelul HSV. Modelul HLS. Stabilirea nivelelor de intensitate la dispozitivele monocrome	2 ore
Curs 5	Transformări geometrice 3D. Translația. Rotația. Scalarea. Întinderea.	2 ore

	Schimbarea sistemelor de coordonate.	
Curs 6,7	Transformarea de vizualizare 3D. Proiecții. Stabilirea sistemului de vizualizare. Normalizarea volumului de vizualizare. Succesiune operațiilor de vizualizare.	4 ore
Curs 8,9	Ștergerea suprafețelor și a liniilor ascunse. 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).	4 ore
Curs 10,11,12	Iluminarea și umbrirea suprafețelor. Umbrire poligonală constantă. Metoda de umbrire Gouraud. Metoda de umbrire Phong. Algoritm de umbrire Scan-Line. Algoritm de umbrire în doi pași. Metoda de umbrire bazată pe volume de umbră. Algoritm de umbrire z-Buffer în doi pași.	6 ore
Curs 13	Metode de iluminare globală. Metoda radianței energetice. Algoritm Ray-Tracing.	2 ore
Curs 14	Texturarea suprafețelor	1 ore
Curs 14	Animația	1 ore
Total ore curs:		28 ore
Laborator		Nr. ore
Lab 1	Specificațiile limbajului VRML. Construirea scenelor virtuale VRML.	2 ore
Lab 2	Biblioteca grafică OpenGL. Caracteristici. Bibliotecile GLAUX, GLUT și GLU. Crearea unei aplicații grafice utilizând biblioteca GLAUX.	2 ore
Lab 3	Operațiile de bază OpenGL. Tipuri de date OpenGL. Primitive geometrice OpenGL. Reprezentarea culorilor în OpenGL	2 ore
Lab 4	Modelarea corpurilor utilizând primitive OpenGL	2 ore
Lab 5	Modelarea corpurilor utilizând primitive GLU.	2 ore
Lab 6	Eliminarea suprafețelor ascunse în OpenGL. Eliminarea suprafețelor în funcție de orientare în OpenGL.	2 ore
Lab 7	Sistemul de vizualizare OpenGL. Proiecții.	2 ore
Lab 8	Stive de matrici în OpenGL. Transformări geometrice în OpenGL.	2 ore
Lab 9	Reprezentarea curbelor și a suprafețelor curbe în OpenGL.	2 ore
Lab 10	Iluminarea și umbrirea suprafețelor în OpenGL.	2 ore
Lab 11	Texturarea obiectelor în OpenGL.	2 ore
Lab 12	Decuparea obiectelor în OpenGL. Liste de display. Fonturi în OpenGL.	2 ore
Lab 13	Transparența.	2 ore
Lab 14	Verificarea cunoștințelor	2 ore
Total ore laborator		28 ore

Metode de predare

<ul style="list-style-type: none"> • Prelegere clasică (tabla și creta) • Explicația • Conversația • Problematizarea • Exercițiul 	Limba de predare	Română
--	------------------	--------

Bibliografie

Referințe bibliografice recomandate	Baciu, R., <i>Programarea aplicațiilor grafice 3D</i> , Editura MATRIX ROM, București, 2017, (I.S.B.N. 978-606-25-0328-4) (227 pagini).
	Baciu, R., Volovici, D., <i>Sisteme de prelucrare grafică</i> , Editura Microinformatica, Cluj-Napoca 1999.
	Baciu, R., <i>Programarea aplicațiilor grafice 3D cu OpenGL</i> , Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2005.
	Baciu, R., <i>Programarea aplicațiilor grafice 3D în OpenGL - Îndrumar de laborator</i> , Editura Techno Media, Sibiu, 2010
Referințe bibliografice suplimentare	Moldoveanu, F., Racoviță, Z., Hera, G., Petrescu, Ș., Zaharia, M., <i>Grafica pe calculator</i> , Editura Teora, București, 1996.
	Ionescu, F., <i>Grafica în realitatea virtuală</i> , Editura Tehnică, București 2000.
	Hearn, Donald, Backer, M. Pauline, <i>Computer Graphics</i> , Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey, 1986
	Foley, J., A. van Dam, E. S. van Dam, S. K. van Dam, J. F. Hughes, <i>Computer Graphics: principles and practice</i> , Addison Wesley Publishing Company, second edition, 1993.
	Neider, J., Davis, T., Woo, M., <i>OpenGL Programming Guide</i> , Addison-Wesley, Menlo Park, 1993.
	OpenGL Architecture Review Board, <i>OpenGL Reference Manual</i> , Addison-Wesley, Menlo Park, 1993.
	www.opengl.org
www.sgi.com	

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

Cunoașterea principiilor de programare a unei aplicații grafice și cunoașterea modului de utilizare a bibliotecii OpenGL le va permite absolvenților adaptarea la cerințele angajatorilor și pentru alt tip de bibliotecă grafică sau mediu de programare.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Ponderea în nota finală	Obs.*
Curs	- 2 sau 3 subiecte teoretice din tematica cursului dintre care unul constă în explicarea detaliată a unui algoritm de ascunderea suprafețelor sau de umbrire.	Examen oral	40%	CEF
Laborator	Implementarea unei aplicații grafice cu temă prestabilită	Evaluarea orală a aplicației practice	25%	CPE, CEF
	Implementarea pe calculator a unui program cu temă dată.	Colocviu de laborator	35%	CPE, CEF
Standard minim de performanță:				

- Minim nota 5 la colocviul de laborator și la aplicația practică, minim nota 4 la examen.
- Minim nota 5 la colocviul de laborator: capacitatea de a dezvolta o aplicație funcțională, cu OpenGL.
- Minim nota 5 la proiect: a realiza și a explica aplicația primită ca temă de proiect, chiar dacă aceasta este de minimă complexitate.
- Minim nota 4 la examen, studenții trebuie să stăpânească la un nivel mediu cunoștințele din liceu pe care se bazează cursul și să acumuleze un minim de cunoștințe generale din cuprinsul cursului.

(*) CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală;

Data completării: 18.10.2020

Data avizării în Departament:.....

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Conf. dr. ing. Rodica Baciu	
Director de departament	Prof. dr. ing. Daniel VOLOVICI	