

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Calculatoare și Tehnologia Informației/ Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	36.b

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Prelucrare grafică – seria B				
2.2 Titularii de curs	S.I.dr.ing. Adrian Sabou Adrian.Sabou@cs.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	S.I.dr.ing. Adrian Sabou Adrian.Sabou@cs.utcluj.ro S.I.dr.ing. Constantin Nandra – constantin.nandra@cs.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare (E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DD
	DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă				DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2 Număr de ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										16
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										6
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										10
(d) Tutoriat										3
(e) Examinări										9
(f) Alte activități:										0
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))							44			
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)							100			
3.6 Numărul de credite							4			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Programarea calculatoarelor (Limbaajul C, C++), Elemente de grafica asistată de calculator
4.2 de competențe	Dezvoltarea aplicațiilor în limbajul C/C++, Arhitectura sistemelor grafice, Secvența pipeline de prelucrări grafice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector, calculator, platforma educațională online
5.2. de desfășurare a laboratorului	Prezenta la laborator este obligatorie Studiul lucrărilor de pe serverul de curs Platforma educațională online

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p>C4 - Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <p>C4.1 - Identificarea și descrierea elementelor definitorii ale performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <p>C4.2 - Explicarea interacțiunii factorilor care determină performanțele sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <p>C4.3 - Aplicarea metodelor și principiilor de bază pentru creșterea</p>
-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații C4.4 - Alegerea criteriilor și metodelor de evaluare a performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații C4.5 - Dezvoltarea de soluții profesionale pentru sisteme hardware, software și de comunicații bazate pe creșterea performanțelor
6.2 Competențe transversale	N/A

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Studiul și experimentarea algoritmilor de grafica fotorealista 3D interactivă. Dezvoltarea aplicațiilor de grafica 2D și 3D interactive.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construirea modelului grafic al unei scene de obiecte 3D 2. Implementarea și utilizarea algoritmilor de grafica 3D de bază din nucleul unui sistem grafic 3. Construirea aplicațiilor grafice într-un limbaj de nivel înalt (C, C++) folosind biblioteci grafice (ex. OpenGL) 4. Implementarea principalelor faze ale secvenței de transformări grafice, pentru transformarea unei scene de obiecte 3D în imagine

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere în grafica 3D interactivă. Pipeline-ul grafic	2	Se utilizează mijloace multimedia de predare la curs. Cursul este interactiv cu demonstrații pentru exemplificarea metodelor și algoritmilor de grafică. Prezentări interactive online folosind platforme educaționale la distanță.	Sunt planificate ore de consultație în timpul semestrului și înainte de fiecare examen
Grafica computațională. Elemente de matematică folosite în grafica	2		
Transformări geometrice de bază și proiecții	2		
Transformări speciale	2		
Modelarea obiectelor 3D. Modelarea poligonală. Modelarea parametrică. Modelarea procedurală.	2		
Modelarea prin particule. Billboards. Sprites	2		
Maparea texturilor	2		
Shading. Modele de iluminare. Modelul de reflexie locală Phong.	2		
Calcularea și generarea umbrelor	2		
Prezentarea obiectelor 3D cu muchii și fețe ascunse. Partea 1	2		
Prezentarea obiectelor 3D cu muchii și fețe ascunse. Partea 2	2		
Modele de reflexie globală. Ray-tracing	2		
Ray-tracing în timp real (RTX)	2		
Realitate augmentată și realitate virtuală	2		
Bibliografie (<i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>)			
1. T. Akenine-Möller, E. Haines, N. Hoffman, A. Pesce, M. Iwanicki, S. Hillaire, <i>Real-time Rendering (ed. a 4-a)</i> , A K Peters/CRC Press, 2018.			
2. E. Angel, D. Shreiner, <i>Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with Shader-Based OpenGL (ed. a 6-a)</i> , Addison-Wesley, 2012.			
3. A. Watt, <i>3D Computer Graphics</i> , Addison-Wesley, 2000.			
4. Resurse curs, https://moodle.cs.utcluj.ro/			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere. Organizare administrativă	2	Documentația și exemplele sunt disponibile pe serverul de curs. Studenții lucrează independent pe sistemele de calcul din laborator, dar sunt asistați de către cadrul didactic.	Fiecare student dezvoltă un proiect pe baza lucrărilor de laborator
Structura unei aplicații OpenGL	2		
Primitive grafice în OpenGL	2		
Transformări grafice în OpenGL	2		
Modele de date și formate de fișier	2		
Proiecții și plane de decupare în OpenGL	2		
Modelul de iluminare din OpenGL	2		
Maparea texturilor în OpenGL	2		
Calcularea umbrelor în aplicațiile OpenGL	2		
Interfețe utilizator grafice în aplicațiile OpenGL. Partea 1	2		
Interfețe utilizator grafice în aplicațiile OpenGL. Partea 2	2		

Algoritmul ray-tracing	2	Prezentări interactive online folosind platforme educaționale la distanță.
Maparea prin deformare (Bump mapping)	2	
Colocviu	2	
Bibliografie (<i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>) In biblioteci virtuale Lucrări practice, https://moodle.cs.utcluj.ro/		

*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Disciplina este o disciplină de domeniu în Calculatoare și Tehnologia Informației, conținutul ei fiind și clasic, dar și modern, familiarizând studenții cu principiile de proiectare a sistemelor și algoritmilor de grafica 3D. Conținutul disciplinei a fost coroborat cu alte universități și cu companii importante din România, Europa și USA și evaluat de agenții guvernamentale românești (CNEAA și ARACIS).

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Examenul scris testează înțelegerea și abilitatea de aplicare a cunoștințelor dobândite la curs. Activitatea la curs evaluează participarea activă a studenților la discuțiile și analizele de la curs pe toată durata semestrului.	Evaluarea se face prin examen scris. Teste online folosind platforme educaționale la distanță.	60%(E)
Seminar			
Laborator	Colocviul de laborator evaluează abilitățile practice dobândite. Prin teme de casă se urmărește dezvoltarea și evaluarea capacității de operare cu noțiunile, conceptele și metodele prezentate la curs.	Evaluarea se face prin examen scris la laborator și evaluarea temelor de casă. Prezentări realizate de studenți și teste online folosind platforme educaționale la distanță.	40%(L)
Proiect			
Standard minim de performanță: Nota finala: $N=0,6 \cdot E+0,4 \cdot L$ Condiție de participare la examenul final: $L \geq 5$, Condiție de promovare: $N \geq 5$			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
Curs		S.I.dr.ing. Adrian Sabou	
Aplicații		S.I.dr.ing. Adrian Sabou S.I.dr.ing. Constantin Nandra	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare	Director Departament Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan Prof.dr.ing. Liviu Miclea