

**ULB**

Ministerul Educației Naționale  
 Universitatea “Lucian Blaga” din Sibiu  
 Facultatea de Științe

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

Instituția de învățământ superior	<b>Universitatea Lucian Blaga din Sibiu</b>
Facultatea	<b>Facultatea de Științe</b>
Departament	<b>Departamentul de Matematică și Informatică</b>
Domeniul de studiu	Matematică
Ciclul de studii	Master
Specializarea	Matematică informatică aplicată

**2. Date despre disciplină**

Denumirea disciplinei	<b>GEOMETRIE COMPUTAȚIONALĂ</b>			
Codul cursului	Tipul cursului	An de studiu	Semestrul	Număr de credite
380608011005	Obligatoriu	I	I	6
Tipul de evaluare	Categorია formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DD=domeniu; DS=specialitate; DC=complementară)			
Colocviu	DS			
Titular activități curs	Lector univ.dr. Adrian Gîrjoabă			
Titular activități seminar / laborator/ proiect	Lector univ.dr. Adrian Gîrjoabă			

**3. Timpul total estimat**

Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total
1	1			2
Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total ( $NOAD_{sem}$ )
14	14			28

Distribuția fondului de timp pentru studiu individual		Nr.ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		40
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri		35
Tutoriat:		4
Examinări:		3
Total ore alocate studiului individual ( $NOSI_{sem}$ )		122
<b>Total ore pe semestru (<math>NOAD_{sem} + NOSI_{sem}</math>)</b>		<b>150</b>



# ULB

Ministerul Educației Naționale  
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu  
Facultatea de Științe

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

4.1 de curriculum	Geometrie analitica, Geometria curbelor si suprafetelor, Soft matematic
4.2 de competențe	Competente digitale

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

5.1. de desfășurare a cursului	•
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Laborator cu calculatoare si videoproiector

#### 6. Competențele specifice acumulate

Competente profesionale	<b>1. Competențe privind cunoașterea și înțelegerea</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificarea de termeni, relatii, procese, perceperea unor conexiuni între teoria geometrica și practica industrială.</li><li>• Definierea/normalizarea de concepte și utilizarea corectă a termenilor de specialitate din designul geometric, algoritmi geometrici.</li><li>• Cunoștințe generale de bază (calcul vectorial și convex, geometria diferențială a curbelor și suprafețelor), precum și necesare CAGD (algoritmii deCasteljau, manipulare procedurale,...).</li><li>• Cunoașterea și utilizarea softului matematic.</li><li>• Capacitatea de adaptare la noi situații ce au originea în practica industrială.</li><li>• Proiectarea unor activități ce vizează desfășurarea de către studenți a unor demersuri de explorare/investigare a situațiilor problema concretă de proiectare a unei curbe.</li></ul>
	<b>2. Competențe în domeniul explicării și interpretării</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizarea de conexiuni între ramurile tradiționale ale matematicii: algebra, geometrie, analiza, logica, statistica, etc și între problemele specifice geometriei computaționale.</li><li>• Justificarea unor rezultate și aplicarea lor în probleme, în cadrul unui proces logico-deductiv.</li><li>• Capacitatea de organizare și planificare, modularitate în realizarea unui proiect folosind softul matematic.</li><li>• Proiectarea unor algoritmi și programe pentru rezolvarea de probleme specifice geometriei.</li><li>• Capacitatea de analiză și sinteză a schemei geometrice care guvernează un proces din CAGD.</li><li>• Stimularea prin exemple și aplicații (inclusive practice) prezente în întreg cursul.</li></ul>



# ULB

Ministerul Educației Naționale

Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu  
Facultatea de Științe

	<b>3. Competențe instrumentale - aplicative</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Optimizarea soluționării unor probleme teoretice și practice de proiectare și vizualizarea curbelor definite de poligoane de control.</li><li>• Capacitatea de utilizare a unei tehnici de comunicare eficiente în cadrul grupului de proiect.</li><li>• Capacitatea studentului de a utiliza cunoștințele acumulate în rezolvarea de programe și algoritmi ce rezolvă problemele.</li><li>• Înzestrarea cu minimumul de abilități necesare activității de cercetare în domeniul (nou) al designului geometric cu ajutorul calculatorului.</li><li>• Capacitatea de generalizare a algoritmului de Castel'Jau și la alte probleme (B-curbe rationale)</li><li>• Deprindere de învățare și cercetare permanentă de noi softuri, tehnici de programare, algoritmi mai eficienți.</li></ul>
	<b>4. Competențe atitudinale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reacția pozitivă la sugestii, cerințe, sarcini</li><li>• Implicarea în activități științifice, mai ales programare în soft matematic (Sage).</li><li>• Capacitatea de a avea un comportament etic și ordonat.</li><li>• Capacitatea de a aprecia diversitatea, diferitele aspecte ale unor noțiuni abstracte și modalități de a gândi prin analogii.</li><li>• Abilitatea de a colabora cu specialiști în alte domenii, interdisciplinaritatea (de ex. cu oameni ce folosesc Linux).</li></ul>
Competențe transversale		

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea caracterului procedural de a construi și reprezenta curbe și suprafețe.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>-Întelegerea și cunoașterea conceptelor, a terminologiei și a procedurilor de demonstrație, construcție și de calcul specifice geometriei computaționale, a aplicabilității ei.</li><li>-Extinderea conceptului de diferențiabilitate (legătura arcelor și a panzelor).</li><li>-Însușirea unor elemente de soft matematic cu aplicații în geometrie.</li><li>-Întelegerea unor aplicații de geometrie computațională în fizica teoretică, tehnică, etc.</li><li>-Întelegerea necesității dezvoltării acestei științe în legătura cu aplicabilitatea practică (în industrie) a ei.</li><li>-Formarea de deprinderi în utilizarea de soft matematic (MATLAB, MAPLE, Kseg, Sage (Linux), GeoGebra, ... în vizualizarea obiectelor CAGD.</li><li>-Realizarea de programe de construcție, reprezentare, vizualizare și modificare a obiectelor</li></ul>



# ULB

Ministerul Educației Naționale  
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu  
Facultatea de Științe

predate.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Obiectul, apariția din rațiuni industriale, probleme importante, clasificări, exemple în CAGD, curbe polinomiale, intervale compacte, racordare de curbe și suprafețe.	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Bazele matematice ale CAGD: spațial afin E3, transformări liniare, matrici de trecere, convexitate, calculi cu vectori liberi, ș.a.	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Elemente de geometria diferențială a curbelor și suprafețelor.	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Reprezentarea procedurală a curbelor	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Polinoame Bernstein, proprietăți.	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Curbe Bezier, proprietăți.	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Algoritmul lui deCasteljau, interpretare geometrică.	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Modificarea (varfuri, poligon de control) unei curbe Bezier. Racordul de clasă $C^1$ și $C^2$ a două arce Bezier	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Suprafețe Bezier, vectori asociați unei panze Bezier.	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Modificarea (varfuri, poligon de control) unei panze Bezier, suprafețe Bezier degenerăte.	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Racordarea panzelor Bezier.	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Cubice Hermite, bicubice Hermite, matrice geometrică.	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Evaluarea unui punct de pe o curbă coordonată a unei suprafețe Hermite.	Expunerea, dialogul, analogia	1h
Racord de clasă $GC^1$ a două panze Hermite.	Expunerea, dialogul, analogia	1h



# ULB

Ministerul Educației Naționale

Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu

Facultatea de Științe

## Bibliografie

1. A. Gîrjoabă, *Curbe și suprafețe*, Ed. Psihomedica, Sibiu, 2002
2. E. Petrisor, *Modelare geometrică algoritmică*, Ed. Tehnica, 2001
3. M. Ghinea, V. Fireteanu, *MATLAB-Calcul numeric, grafică, aplicații*, Ed. Teora, 1997
4. A. Gîrjoabă, *Bezier Curves and Bezier surfaces in C.A.G.D.*, Lecture Notes, in manuscris, in limba engleză.
5. I. D. Faux, M.J. Prat, *Computational Geometry for Design and Manufacture*, John Wiley & Sons, 1987
6. G. Marinescu, I. Rizzoli, I. Popescu, C. Stefan, *Probleme de analiză numerică rezolvate cu calculatorul*, Ed. Academiei RSR, 1967
7. J. O'Rourke, *Computational Geometry in C*, Cambridge University Press, 1994

8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
Reprezentarea curbelor și a suprafețelor cu MATLAB (geometrie diferențială), algoritmi.	MAPLE, MATLAB, vizualizare videoproiector	2h
Implementarea algoritmului de Casteljau în MAPLE și MATLAB	MAPLE, MATLAB, vizualizare videoproiector	4h
Curbe Bezier, demo în MATLAB, algoritmi.	MAPLE, MATLAB, vizualizare videoproiector	1h
Suprafețe Bezier pe porțiuni, algoritmi, programe, vizualizare.	MAPLE, MATLAB, vizualizare videoproiector	1h
Vectori asociați unei panze Bezier, modificarea alurii.	MAPLE, MATLAB, vizualizare videoproiector	1h
Suprafețe Hermite, conversii de matrici.	MAPLE, MATLAB, vizualizare videoproiector	1h
Evaluarea și reprezentarea unui punct pe o suprafață Hermite.	MAPLE, MATLAB, vizualizare videoproiector	1h
Modificarea unei panze Hermite	MAPLE, MATLAB, vizualizare videoproiector	1h
Alte probleme geometrice rezolvate în MATLAB și MAPLE	MAPLE, MATLAB, vizualizare videoproiector	2h
		<b>14</b>
<b>TEME PROIECT</b> ---Sa se reprezinte (vizualizeze) o curbă dată ca intersecție de două suprafețe. -- Sa se reprezinte grafic primele cinci polinoame Bernstein	Toate subiectele au caracter procedural.	



# ULB

Ministerul Educației Naționale

Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu  
Facultatea de Științe

(procedural !!).

---Sa se implementeze o schema de rafinare.

---Sa se implementeze algoritmul lui de Casteljaou.

--- Sa se construiasca si sa se vizualizeze (procedural !!) o curba Bezier.

--- Sa se vizualizeze primele trei derivate ale parametrizarii unei curbe Bezier (procedural).

---Sa se construiasca si sa se vizualizeze o bicubica Bezier(procedural).

---Sa se construiasca si sa se vizualizeze o bicubica Hermite (procedural).

--Pentru o curba polinomiala sa se determine poligonul de control ce o defineste ca si curba Bezier.

---Grafice de functii polinomiale ca si curbe Bezier.

---Curbe Bezier rational patratic (conice construite procedural).

---Sa se vizualizeze cu algoritmul de Casteljaou tangenta intr-un punct la graficul unei functii polinomiale.

--- Sa se construiasca si sa se vizualizeze procedural o cubica Hermite.

---Sa se reprezinte grafic primele cinci polinoame Hermite ; comparatie cu polinoamele Bernstein.

Bibliografie

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

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Probleme	Examen scris	40%
	Teorie	Examen oral	20%
10.5 Seminar/laborator	Lucrare/proiect	Scris/pc	30%
	Activitate	Prezenta+raspunsuri	10%
10.6 Standard minim de performanță			
50%			



**ULB**

Ministerul Educației Naționale  
Universitatea “Lucian Blaga” din Sibiu  
Facultatea de Științe

**(\*) Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.**

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

Data completării: 25.09.2018

Data avizării în Departament: 28.09.2018

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	prof.univ.dr. Eugen Drăghici	
Director de departament	prof.univ.dr. Mugur Acu	