

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de Matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică Aplicată

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Capitole speciale de analiză numerică</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector Dr. Teodora Catinas						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector Dr. Teodora Catinas						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care:	2	3.3 seminar/lab orator	1
		3.2 curs			
3.4 Total ore din planul de învățământ	4	Din care:	2	3.6 seminar/lab orator	1
	2	3.5 curs	8		4
Distribuția fondului de timp:					o r e
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					3 0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2 0
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					3 3
Tutoriat					2 0
Examinări					3 0
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual				133	
3.8 Total ore pe semestru				175	
3.9 Numărul de credite				7	

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

4.1 de curriculum	<input type="checkbox"/>
4.2 de competențe	<input type="checkbox"/> Cunoașterea unor metode clasice și moderne din Analiza Numerică și

	dezvoltarea abilitatilor de a lucra cu ele. Dezvoltarea abilitatilor de programare in Matlab in vederea implementarii algoritmilor numerici.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

5.1 De desfășurare a cursului	<input type="checkbox"/>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<input type="checkbox"/> Laboratorul se desfasoara intr-o sala cu calculatoare.

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Cunoașterea, înțelegerea și folosirea unor metode clasice și moderne din Analiza Numerică.</li> <li><input type="checkbox"/> Abilitatea de a lucra cu principalele metode ale Analizei Numerice pentru rezolvarea unor probleme practice.</li> <li><input type="checkbox"/> Dezvoltarea abilităților de programare în Matlab.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Abilitatea de a aplica algoritmi numerici pentru rezolvarea unor probleme practice.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Înțelegerea conceptelor de bază ale Analizei Numerice și dezvoltarea capacității de a le folosi în diferite probleme.</li> <li><input type="checkbox"/> Dezvoltarea capacității de a implementa algoritmi numerici pentru rezolvarea unor probleme practice.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Consolidarea cunoștințelor de bază acumulate pe parcursul primului curs de Analiza Numerică, din cadrul nivelului de licență.</li> <li><input type="checkbox"/> Acumularea de cunoștințe teoretice și practice privind unele metode clasice și moderne de aproximare și interpolare pe diferite tipuri de domenii, unele metode de integrare numerică, și de rezolvare a unor ecuații/sisteme de ecuații neliniare și ecuații diferențiale.</li> <li><input type="checkbox"/> Abilitatea de a aplica algoritmi numerici pentru rezolvarea unor probleme practice.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive: Spații liniare. Exemple de spații de funcții. Teoreme de tip Peano.	Expunerea, explicația, demonstrația, conversația.	
2. Operatori clasici de interpolare. Studiul erorii din formulele de interpolare.	Expunerea, explicația, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea.	
3. Operatori de interpolare spline polinomiali. Operatori de interpolare spline de tip Lagrange.	Expunerea, explicația, demonstrația, exemplificarea și problematizarea.	
4. Operatori de interpolare spline de tip Hermite și Birkhoff. Studiul restului în formulele de interpolare spline.	Expunerea, explicația, demonstrația, exemplificarea și problematizarea.	
5. Operatori de interpolare pe domeniul	Expunerea, explicația,	

rectangular. Exemple de operatori de interpolare pe patrat.	demostratia, exemplificarea.	
6. Operatori de interpolare pe simplex. Exemple de operatori de interpolare pe triunghi.	Expunerea, explicatia, demonstratia, exemplificarea.	
7. Operatori de interpolare pe triunghi cu laturi curbe.	Expunerea, explicatia, demonstratia, exemplificarea.	
8. Operatori de interpolare pe domeniu arbitrar. Interpolare de tip Shepard unidimensionala.	Expunerea, explicatia, demonstratia, exemplificarea.	
9. Interpolare de tip Shepard bidimensionala.	Expunerea, explicatia, demonstratia, exemplificarea.	
10. Aproximarea functionalelor liniare. Integrarea numerica a functiilor. Recapitularea formulelor de cuadratura de tip Newton-Cotes. Algoritmii lui Romberg. Formule de cuadratura adaptive.	Expunerea, explicatia, demonstratia, conversatia, exemplificarea și problematizarea.	
11. Formule de cuadratura de tip Gauss. Formule de cuadratura de tip Cebisev.	Expunerea, explicatia, demonstratia, exemplificarea.	
12. Metode de rezolvare a ecuatiilor neliniare in R. Recapitularea metodelor lui Newton, a secantei, biseției si a falsei poziții. Interpolare inversa de tip Lagrange.	Expunerea, explicatia, demonstratia, exemplificarea și problematizarea.	
13. Interpolare inversa de tip Hermite and Birkhoff. Metode de rezolvare a sistemelor de ecuatii neliniare: metoda aproximatiilor succesive si metoda lui Newton.	Expunerea, explicatia, demonstratia, exemplificarea și problematizarea.	
14. Metode numerice pentru ecuatii diferentiale ordinare: metoda interpolarii Taylor, metodele Euler si Runge-Kutta.	Expunerea, explicatia, demonstratia, exemplificarea și problematizarea.	

#### Bibliografie

1. O. Agratini, I. Chiorean, Gh. Coman, R.T. Trîmbițaș, *Analiză Numerică și Teoria Aproximării*, vol. III, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2002;
2. R. L. Burden, J. D. Faires, *Numerical Analysis*, PWS Publishing Company, 1985.
3. I. Chiorean, T. Căținaș, R. Trîmbițaș, *Analiză numerică*, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2010.
4. Gh. Coman, *Analiză numerică*, Ed. Libris, Cluj-Napoca, 1995.
5. Gh. Coman, T. Căținaș, și alții, *Interpolation operators*, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2004.
6. Gh. Coman, I. Chiorean, T. Căținaș, *Numerical Analysis. An Advanced Course*, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2007.
7. W. Gautschi, *Numerical Analysis. An introduction*, Birkhauser, Basel, 1997
8. A. Kharab, R. B. Guenther, *An introduction to numerical methods. A Matlab approach*, Taylor&Francis Group, 2006.
9. R. Plato, *Concise Numerical Mathematics*, Amer. Math. Soc., 2003.
10. D.D. Stancu, Gh. Coman, O. Agratini, R. Trimbiteas, *Analiză Numerică și Teoria Aproximării*, vol. I, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2001;
11. D.D. Stancu, Gh. Coman, P. Blaga, *Analiză Numerică și Teoria Aproximării*, vol. II, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2002;
12. R. Trîmbițaș, *Numerical Analysis*, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2007.

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Exemple si probleme introductive in Matlab. Probleme practice cu formulele clasice de interpolare.	Expunerea, conversatia, exemplificarea.	Laboratorul este de 2 ore la fiecare doua saptamani.
2. Probleme aplicative la metoda de intepolare spline de tip Lagrange. Reprezentare grafica.	Expunerea, conversatia, exemplificarea. Evaluarea.	
3. Probleme de calcul al unor operatori de	Expunerea, conversatia,	

interpolare de tip produs si suma booleana pentru patrat. Reprezentare grafica.	exemplificarea. Evaluarea.	
4. Probleme de calcul al unor operatori de interpolare de tip produs si suma booleana pe triunghi. Reprezentarea grafica. Exemple de operatori de interpolare de tip Shepard. Reprezentari grafice.	Expunerea, conversatia, exemplificarea. Evaluarea.	
5. Exemple si probleme aplicative pentru formulele de tip Newton-Cotes, algoritmul lui Romberg si pentru cuadraturi adaptive.	Expunerea, conversatia, exemplificarea. Evaluarea.	
6. Probleme aplicative pentru formulelor de cuadratura de tip Gauss si Cebisev. Metode de rezolvare a ecuatiilor neliniare in R.	Expunerea, conversatia, exemplificarea. Evaluarea.	
7. Exemple si probleme aplicative pentru metodele de rezolvare a sistemelor de ecuatii neliniare si pentru metodele numerice de rezolvare a ecuatiilor diferentiale.	Expunerea, conversatia, exemplificarea. Evaluarea finala.	
<b>Bibliografie</b>		
1.	R. L. Burden, J. D. Faires, <i>Numerical Analysis</i> , PWS Publishing Company, 1985.	
2.	W. Gautschi, <i>Numerical Analysis. An introduction</i> , Birkhauser, Basel, 1997.	
3.	A. Kharab, R. B. Guenther, <i>An introduction to numerical methods. A Matlab approach</i> , Taylor&Francis Group, 2006.	
4.	R. Plato, <i>Concise Numerical Mathematics</i> , Amer. Math. Soc., 2003.	
5.	R. Trîmbițaș, <i>Numerical Analysis</i> , Ed. Presa Univ. Clujeană, 2007.	

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

- Cursul de Analiza Numerica exista in programa tuturor universitatilor importante din Romania si din strainatate;
- Cursul si laboratorul sunt importante deoarece prin metodele si problemele propuse ilustreaza aplicabilitatea practica a multor cunostinte de matematica dobandite in timpul facultatii.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- sa cunoasca notiunile de baza din domeniul Analizei Numerice; - sa poata aplica conceptele predate - sa stie sa rezolve probleme utilizand notiunile predate	Examen scris	70%
10.5 Laborator	- sa stie sa implementeze in Matlab conceptele si algoritmi prezentati la curs - sa poata aplica tehnicile predate la rezolvarea unor probleme practice	Evaluare si observatie continua pe parcursul semestrului.	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Cel puțin nota 5 la examenul scris și la laborator.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

.....

Lector Dr. Teodora Cătiņaș

Lector Dr. Teodora Cătiņaș

Data avizării în departament

Director de departament

.....

.....