



## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|     |                                   |                                       |
|-----|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1.1 | Institutia de invatamint superior | Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca |
| 1.2 | Facultatea                        | Constructii                           |
| 1.3 | Departamentul                     | Mecanica Constructiilor               |
| 1.4 | Domeniul de studii                | Inginerie civila                      |
| 1.5 | Ciclul de studii                  | Licenta                               |
| 1.6 | Programul de studii/Calificarea   | Inginerie Civila                      |
| 1.7 | Forma de invatamint               | IF-invatamint cu frecventa            |
| 1.8 | Codul disciplinei                 | 20                                    |

### 2. Date despre disciplina

|     |                              |  |     |           |   |     |           |        |     |                     |                    |
|-----|------------------------------|--|-----|-----------|---|-----|-----------|--------|-----|---------------------|--------------------|
| 2.1 | Denumirea disciplinei        | Analiza Numerica ( <a href="http://www.cosminchiorean.com">www.cosminchiorean.com</a> )            |     |           |   |     |           |        |     |                     |                    |
| 2.2 | Aria tematica (subject area) | Inginerie civila   |     |           |   |     |           |        |     |                     |                    |
| 2.3 | Responsabili de curs         | Prof dr ing Cosmin Chiorean ( <a href="http://www.cosminchiorean.com">www.cosminchiorean.com</a> ) |     |           |   |     |           |        |     |                     |                    |
| 2.4 | Titularul disciplinei        | Prof dr ing Cosmin Chiorean  |     |           |   |     |           |        |     |                     |                    |
| 2.5 | Anul de studii               | II   | 2.6 | Semestrul | 1 | 2.7 | Evaluarea | Examen | 2.8 | Regimul disciplinei | <b>DF/DO<br/>B</b> |

### 3. Timpul total estimat

| An/<br>Sem | Denumirea disciplinei | Nr.<br>sapt. | Curs        |   |   | Aplicații  |    |   | Stud.<br>Ind. | TOTAL | Credit |    |   |
|------------|-----------------------|--------------|-------------|---|---|------------|----|---|---------------|-------|--------|----|---|
|            |                       |              | [ore/săpt.] |   |   | [ore/sem.] |    |   |               |       |        |    |   |
|            |                       |              | S           | L | P | S          | L  | P |               |       |        |    |   |
| II         | Analiza Numerica      | 14           | 2           |   | 2 |            | 28 |   | 28            |       | 22     | 78 | 3 |

|  |                              |    |     |               |    |     |           |     |
|--|------------------------------|----|-----|---------------|----|-----|-----------|-----|
| 3.1  | Numar de ore pe saptamina    | 4  | 3.2 | din care curs | 2  | 3.3 | aplicatii | 2   |
| 3.4  | Total ore din planul de inv. | 56 | 3.5 | din care curs | 28 | 3.6 | aplicatii | 28  |
| Studiul individual   |                              |    |     |               |    |     |           | Ore |
| Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite                        |                              |    |     |               |    |     |           | 20  |
| Documentarea suplimentara in biblioteca, pe platformele electronice si laboratoare |                              |    |     |               |    |     |           | 5   |
| Pregatire seminarii/laboratoare, teme, referate.                                   |                              |    |     |               |    |     |           | 18  |
| Tutoriat   |                              |    |     |               |    |     |           | 2   |
| Examinari  |                              |    |     |               |    |     |           | 3   |
| Alte activitati  |                              |    |     |               |    |     |           | -   |
| 3.7  | Total ore studiul individual |    |     | 48            |    |     |           |     |
| 3.8  | Total ore pe semestru        |    |     | 104           |    |     |           |     |
| 3.9  | Numar de credite             |    |     | <b>3</b>      |    |     |           |     |

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

|     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 4.1 | De curriculum | Promovarea disciplinelor „Analiza matematica” si „Matematici speciale” ; Programarea calculatoarelor |
| 4.2 | De competente | Programarea calculatoarelor  |

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

|     |                               |   |
|-----|-------------------------------|---|
| 5.1 | De desfasurare a cursului     | Nu este cazul   |
| 5.2 | De desfasurare a aplicatiilor | Existenta laboratoarelor dotate cu tehnica de calcul; aplicatii software specializate (Biblioteca ANA ; MatCad; MSOffice-Excel) |

## 6 Competente specifice acumulate

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Competente profesionale | Cunoștințe teoretice;<br>(Ce trebuie să cunoască)                 | Acumulare de cunoștințe din Analiza numerică referitoare la: Noțiuni de teoria erorilor (tipuri, surse și propagare). Reprezentarea numerelor în calculator. Metode numerice de rezolvarea a ecuațiilor neliniare pe $\mathbb{R}$ și $\mathbb{R}^n$ . Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare și a problemelor de valori și vectori proprii. Interpolare numerică și cuadraturi numerice.   |
|                         | Deprinderi dobândite;<br>(Ce știe să facă)                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Formularea unui proces iterativ.</li> <li>– Rezolvarea ecuațiilor și a sistemelor de ecuații neliniare</li> <li>– Controlul surselor de eroare și propagarea acestora în calculele științifice</li> <li>– Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare prin metode directe și iterative</li> <li>– Formularea și rezolvarea unui probleme de valori și vectori proprii</li> <li>– Noțiuni de interpolare polinomială</li> <li>– Cuadraturi numerice</li> <li>– Programarea metodelor numerice în limbajul Fortran 95.</li> </ul> |
|                         | Abilități dobândite;<br>(Ce instrumente știe să mănuiască)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea sistemelor de calcul (PC)</li> <li>• Folosirea limbajului de programare Compaq Visual Fortran pentru dezvoltarea unor aplicații specifice calculului numeric</li> <li>• Utilizarea aplicațiilor Microsoft Office (Excel), MathCad.</li> </ul>   |
| Competențe transversale | Cooperarea, dezvoltarea unui model numeric în calculul științific |   |

## 7 Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor specific acumulate)

|     |                                   |   |
|-----|-----------------------------------|---|
| 7.1 | Obiectivul general al disciplinei | Dezvoltarea de competente privind crearea și dezvoltarea unor modele numerice utilizate în calculul științific.   |
| 7.2 | Obiectivele specifice             | Asimilarea cunoștințelor teoretice și practice privind rezolvarea ecuațiilor neliniare (în $\mathbb{R}$ și $\mathbb{R}^n$ ), algebra matriceală, cuadraturi și interpolari. |

## 8. Continuturi

| 8.1. Curs (programa analitică) |   | Metode de predare  | Observatii |
|--------------------------------|---|--------------------|------------|
| 1                              | Noțiuni de teoria erorilor (Tipuri de erori. Clasificare; Aproximație, Eroare, Eroare absolută, Eroare relativă, Cifre semnificative, Propagarea erorilor în calcule) | Expunere teoretică |            |
| 2                              | Ecuații neliniare pe $\mathbb{R}$ . Radacinile unei ecuații de forma $f(x)=0$ . Metoda biseției.  |                    |            |
| 3                              | Ecuații neliniare pe $\mathbb{R}$ . Metoda secantei, Metoda falsei poziții.   |                    |            |
| 4                              | Ecuații neliniare pe $\mathbb{R}$ . Metoda Newton.  |                    |            |

|  |   |                          |   |
|--|---|--------------------------|---|
| 5  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}$ . Radacinile unei ecuatii de forma $f(x)=0$ . Radacinile polinoamelor                       |                          |   |
| 6  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}$ . Radacinile unei ecuatii de forma $x=g(x)$ . Teoreme de punct fix. Aplicatie contractanta. |                          |   |
| 7  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}$ . Proceduri explicite de punct fix. Acceleratori de convergenta.                            |                          |   |
| 8  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}^n$ . Metoda Newton. Metoda pasilor descendenti (metoda gradientului).                        |                          |   |
| 9  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}^n$ . Metoda aproximatiilor succesive.  |                          |   |
| 10   | Sisteme de ecuatii liniare. Metoda eliminarii Gauss. Metoda Choleski. Conditionarea sistemelor de ecuatii liniare.            | Expunere teoretica       |   |
| 11   | Sisteme de ecuatii liniare. Problema de valori si vectori proprii. Metoda iterarii matriceale.                                |                          |   |
| 12   | Interpolarea polinomiala.   |                          |   |
| 13   | Cuadraturi numerice. Metoda Gauss.  |                          |   |
| 14   | Cuadraturi numerice. Formule de cuadratura de tip interpolator.   |                          |   |
| <b>8.2. Aplicatii (lucrari)</b>  |   | <b>Metode de predare</b> | <b>Observatii</b>   |
| 1  | Propagarea erorilor in calcule. Reprezentarea numerelor in calculator.  | Expunere, aplicatii      | Utilizare aplicatii software din biblioteca de analiza numerica ANA |
| 2  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}$ . Radacinile unei ecuatii de forma $f(x)=0$ . Metoda bisectiei.                             |                          |   |
| 3  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}$ . Metoda secantei, Metoda falsei pozitii.   |                          |   |
| 4  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}$ . Metoda Newton   |                          |   |
| 5  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}$ . Radacinile unei ecuatii de forma $f(x)=0$ . Radacinile polinoamelor                       |                          |   |
| 6  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}$ . Radacinile unei ecuatii de forma $x=g(x)$ . Teoreme de punct fix.                         |                          |   |
| 7  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}$ . Proceduri explicite de punct fix. Acceleratori de convergenta                             |                          |   |
| 8  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}^n$ . Metoda Newton. Metoda pasilor descendenti (metoda gradientului)                         |                          |   |
| 9  | Ecuatii neliniare pe $\mathbb{R}^n$ . Metoda aproximatiilor succesive   |                          |   |
| 10   | Sisteme de ecuatii liniare. Metoda eliminarii Gauss. Metoda Choleski. Conditionarea sistemelor de ecuatii liniare.            |                          |   |
| 11   | Sisteme de ecuatii liniare. Problema de valori si vectori proprii. Metoda iterarii matriceale                                 |                          |   |
| 12   | Interpolarea polinomiala.   |                          |   |
| 13   | Cuadraturi numerice. Metoda Gauss.  |                          |   |
| 14   | Cuadraturi numerice. Formule de cuadratura de tip interpolator.   |                          |   |
| <b>Bibliografie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Chisalita, Numerical analysis, Editura UTPRES, Cluj-Napoca, 2002,</li> <li>• I Bors, Analiza numerica, Editura UTPRES, Cluj-Napoca, 2001</li> <li>• G. Coman, Analiza numerica, Ed. Libris, 1995</li> <li>• K. Atkinson, Elementary numerical analysis, John Willey&amp;Sons, 1993</li> <li>• <a href="http://www.cfm.brown.edu/tutorials/Fortran.html">http://www.cfm.brown.edu/tutorials/Fortran.html</a></li> <li>• Chiorean, C.G., Analiza numerica. Note de curs (<a href="http://bavaria.utcluj.ro/~ccosmin">http://bavaria.utcluj.ro/~ccosmin</a>)</li> </ul> |   |                          |   |

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor, profesionale si angajatori din domeniul aferent programului

Competentele achizitionate vor fi necesare absolventilor care-si vor desfasoara activitatea in cadrul firmelor de proiectare, in ciclurile de studiu superioare (masterat si doctorat)

## 10. Evaluare

| Tip activitate  | 10.1 | Criterii de evaluare   | 10.2 | Metode de evaluare                      | 10.3 | Ponderea din nota finala |
|---|------|--|------|---|------|--------------------------|
| Curs  |      | Rezolvarea a doua intrebari din teorie   |      | Proba scrisa – durata evaluarii 1,5 ora |      | 70%                      |
| Aplicatii   |      | Rezolvarea doua probleme similare cu cele prezentate in cadrul orelor de laborator |      | Proba orala durata 1 ora                |      | 30%                      |
| 10.4 Standard minim de performanta  |      |  |      |   |      |                          |
| Evaluarea lucrarii scrise, a celor doua aplicatii practice. Obtinerea notei 5 pentru fiecare subiect (teorie si aplicatii). Studentii au posibilitatea discutarii evaluarilor obtinute impreuna cu responsabilul de curs dupa afisarea notelor. |      |  |      |   |      |                          |

Data completarii  
aprilie 2015

Titularul de Disciplina  
prof dr ing Cosmin G Chiorean

Responsabil de curs  
prof dr ing Cosmin G Chiorean

Data avizarii in departament  
.....

Director departament  
Prof. Cosmin G Chiorean