

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași |
| 1.2 Facultatea                        | Automatică și Calculatoare                       |
| 1.3 Departamentul                     | Calculatoare                                     |
| 1.4 Domeniul de studii                | Calculatoare și Tehnologia Informației           |
| 1.5 Ciclu de studii <sup>1</sup>      | Licență  |
| 1.6 Programul de studii <sup>2</sup>  | Tehnologia informației                           |

### 2. Date despre disciplină

|  |                            |                            |   |                                    |   |                                    |    |
|--|----------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | Metode Numerice            |                            |   |                                    |   |                                    |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      | Conf.dr.ing. Letiția Mirea |                            |   |                                    |   |                                    |    |
| 2.3 Titularul activităților de aplicații | Conf.dr.ing. Letiția Mirea |                            |   |                                    |   |                                    |    |
| 2.4 Anul de studii <sup>3</sup>          | 1                          | 2.5 Semestrul <sup>4</sup> | 2 | 2.6 Tipul de evaluare <sup>5</sup> | E | 2.7 Tipul disciplinei <sup>6</sup> | DF |

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

|  |     |                   |    |           |   |                |    |              |         |
|--|-----|-------------------|----|-----------|---|----------------|----|--------------|---------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 4   | din care 3.2 curs | 2  | 3.3a sem. | - | 3.3b laborator | 2  | 3.3c proiect | -       |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ <sup>7</sup>  | 56  | din care 3.5 curs | 28 | 3.6a sem. | - | 3.6b laborator | 28 | 3.6c proiect | -       |
| Distribuția fondului de timp <sup>8</sup>  |     |                   |    |           |   |                |    |              | Nr. ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                   |    |           |   |                |    |              | 35      |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                   |    |           |   |                |    |              | 8       |
| Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii                         |     |                   |    |           |   |                |    |              | 14      |
| Tutoriat   |     |                   |    |           |   |                |    |              | 8       |
| Examinări  |     |                   |    |           |   |                |    |              | 4       |
| Alte activități:   |     |                   |    |           |   |                |    |              | -       |
| 3.7 Total ore studiu individual <sup>9</sup>   | 69  |                   |    |           |   |                |    |              |         |
| 3.8 Total ore pe semestru <sup>10</sup>  | 125 |                   |    |           |   |                |    |              |         |
| 3.9 Numărul de credite   | 5   |                   |    |           |   |                |    |              |         |

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

|                   |   |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebră liniară și geometrie analitică</li> <li>• Programarea calculatoarelor</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul>   |

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

|  |   |
|--|---|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amfiteatru</li> </ul>  |
| 5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorul se desfășoară într-o sală echipată cu rețea de calculatoare</li> </ul> |

### 6. Competențele specifice acumulate<sup>11</sup>

|                         |     | Număr de credite alocate disciplinei <sup>12</sup> :  | 5 | Repartizare credite pe competențe <sup>13</sup> |
|-------------------------|-----|---|---|---|
| Competențe profesionale | CP1 | Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii   |   | 1.6   |
|                         | CP2 | Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații  |   | 1.5   |
|                         | CP3 | Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor  |   | 1.5   |
|                         | CP4 | Proiectarea și integrarea sistemelor informatice utilizând tehnologii și medii de programare  |   |   |
|                         | CP5 | Întreținerea și exploatarea sistemelor hardware, software și de comunicații   |   |   |
|                         | CP6 | Utilizarea sistemelor inteligente   |   |   |
| Competențe transversale | CT1 | Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei  |   | 0.2   |
|                         | CT2 | Identificarea, descrierea și derularea proceselor din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, a rezultatelor din domeniul de activitate |   |   |
|                         | CT3 | Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională  |   | 0.2   |

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

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezentarea principalelor metode și algoritmi numerici care stau la baza proiectării și cercetării, asistate de calculator, în analiza, sinteza și simularea numerică a sistemelor</li> </ul>  |
| 7.2 Obiective specifice               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea și însușirea modului de funcționare a algoritmilor numerici pentru rezolvarea unor probleme de calcul frecvent întâlnite în proiectare</li> <li>Utilizarea mediului de programare și simulare MATLAB</li> <li>Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală, principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională</li> <li>Valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs   | Metode de predare   | Observații  |
|--|---|---|
| <p>1. Calculul în virgulă mobilă 2 ore<br/>Numere în virgulă mobilă. Aritmetica virgulei mobile. Erori – surse și clasificare. Stabilitatea numerică a algoritmilor și natura problemelor de calcul</p> <p>2. Algebră liniară 10 ore<br/>Sisteme de n ecuații liniare cu n necunoscute: proceduri de triangularizare, metode directe, metode indirecte. Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare în sensul celor mai mici pătrate. Vectori și valori proprii: forma canonică Schur, algoritmul QR. Descompunerea valorilor singulare: algoritmul SVD, calculul rangului unei matrice, rezolvarea sistemelor de ecuații liniare în sensul celor mai mici pătrate generalizate.</p> <p>3. Rezolvarea ecuațiilor neliniare și transcendente 4 ore<br/>Metode pentru rezolvarea ecuațiilor transcendente și neliniare: metoda iterării, a secantei, metoda Newton, metoda Mueller, convergență și precizie. Metode pentru rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare: metoda Newton, metodele Jacobi și Gauss-Seidel, convergență. Metode specifice pentru rezolvarea ecuațiilor polinomiale: algoritmul Bairstow și metoda Frobenius.</p> <p>4. Metode de aproximare numerică 4 ore<br/>Procese interpolative de tip Lagrange. Calcul cu diferențe. Aproximarea uniformă și în medie. Aproximarea cu ajutorul funcțiilor spline. Aproximarea în medie pătratică.</p> <p>5. Derivarea și cuadratura numerică 4 ore<br/>Derivarea numerică: derivarea polinomului de interpolare Lagrange, derivarea funcțiilor spline cubice. Cuadratura numerică: regulile dreptunghiului, trapezului și Simpson, Simpson adaptivă, evaluarea prin funcții spline cubice.</p> <p>6. Ecuații diferențiale cu condiții inițiale 4 ore<br/>Formularea problemei: ecuații diferențiale de ordinul I, ecuații diferențiale de ordin superior, sisteme de ecuații diferențiale. Metode directe (într-un pas): Euler, Taylor, Runge-Kutta, consistența metodelor directe, metode cu pas autoadaptabil.</p> <p style="text-align: right;">Total: 28 ore</p> | <p>Prezentarea se bazează pe expunerea la tablă a problemelor, în corelație cu noțiunile cunoscute de la celelalte discipline și anticipând elemente ce vor fi prezentate la disciplinele de specialitate în următorii ani de studiu.</p> <p>Stimularea unui dialog permanent cu studenții, ca mecanism de fixare a informațiilor transmise în cadrul prelegerii.</p> | <p>Actualizare periodică a conținutului cursului</p> <p>Notele de curs sunt disponibile în format electronic în sistem Moodle</p> |
| <p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Note de curs - în format electronic</li> <li>Cleve B. Moeler, "Numerical Computing with MATLAB ", Society for Industrial and Applied Mathematics, 2004, ISBN 978-0-89871-560-6</li> <li>Press W.H., et.al., "Numerical Recipes, Cambridge University Press", Cambridge, 1992.</li> <li>T. Marcu, L. Mirea, "Programarea aplicațiilor de calcul numeric", Universitatea Tehnică "Gh.Asachi", tipar rotaprint, (Vol.1 - curs; Vol.2 - îndrumar de laborator), Iași, 1996.</li> <li>T. Marcu, L. Mirea, "Metode și tehnici de calcul numeric", Ed. Politehnia, Iași, 2006.</li> </ol>  |   |   |
| 8.2a Seminar   | Metode de predare   | Observații  |
| -  |   |   |
| 8.2b Laborator   | Metode de predare   | Observații  |

|  |       |   |  |
|--|-------|---|--|
| 1. Calculul în virgulă mobilă  | 4 ore | Prezentarea pe scurt a aspectelor teoretice                 | Materialele sunt disponibile în format electronic în sistem Moodle |
| 2. Rezolvarea numerică a sistemelor determinate de ecuații algebrice liniare   | 4 ore |   |  |
| 3. Rezolvarea numerică a sistemelor supradeterminate de ecuații algebrice liniare  | 2 ore | Implementarea în mediul MATLAB a unui algoritm de rezolvare | Se exploatează facilitățile oferite de mediul MATLAB               |
| 4. Calculul numeric al valorilor și vectorilor proprii   | 4 ore |   |  |
| 5. Descompunerea valorilor singulare   | 2 ore |   |  |
| 6. Rezolvarea numerică a ecuațiilor și sistemelor de ecuații neliniare   | 4 ore |   |  |
| 7. Aproximarea numerică  | 4 ore |   |  |
| 7. Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale   | 4 ore |   |  |
| Total:   |       | 28 ore  |  |
| 8.2c Proiect   |       | Metode de predare   | Observații   |
| -  |       |   |  |
| Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):  |       |   |  |
| 2. Note de curs - în format electronic   |       |   |  |
| 3. Referate de laborator – în format electronic  |       |   |  |
| 4. Cleve B. Moeler, "Numerical Computing with MATLAB ", Society for Industrial and Applied Mathematics, 2004, ISBN 978-0-89871-560-6 |       |   |  |
| 5. Press W.H., et.al., "Numerical Recipes, Cambridge University Press", Cambridge, 1992.   |       |   |  |
| 6. T. Marcu, L. Mirea, "Metode și tehnici de calcul numeric", Ed. Politehniun, Iași, 2006.   |       |   |  |
| 7. The MathWorks Inc., MATLAB, Version 2010, Natick, MA..  |       |   |  |

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

- Conținutul disciplinei a fost stabilit ținând cont de facilitățile oferite de mediul MATLAB produs de Mathworks Inc.

**10. Evaluare**

| Tip activitate   | 10.1 Criterii de evaluare  | 10.2 Metode de evaluare   | 10.3 Pondere din nota finală |
|--|--|---|------------------------------|
| 10.4 Curs  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principială a algoritmilor numerici</li> </ul>  | Teste pe parcurs <sup>14</sup> : 2 teste în săptămânile 5 și 10, sistem tradițional, fără acces la documentație   | 20%                          |
|  |  | Teme de casă: -   | -                            |
|  |  | Evaluare finală <sup>15</sup> : lucrare scrisă - rezolvare a unui set de 5 probleme, fără acces la documentație   | 50% (minim 5)                |
| 10.5a Seminar  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul>   | -                            |
| 10.5b Laborator  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea aspectelor teoretice prezentate la laborator</li> <li>• Calitatea soluțiilor propuse pentru rezolvarea problemelor</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluarea se face în funcție de modul de rezolvare a problemelor propuse, de calitatea soluțiilor adoptate și de frecvența și pertinenta intervențiilor orale</li> </ul> | 30% (minim 5)                |
| 10.5c Proiect  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul>   | -                            |
| 10.6 Standard minim de performanță <sup>16</sup>   |  |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea algoritmilor numerici prezentați</li> <li>• Utilizarea algoritmilor în rezolvarea unor probleme concrete și capacitatea de a interpreta corect rezultatele obținute</li> <li>• Utilizarea conceptelor și instrumentelor din știința calculatoarelor și tehnologia informației pentru implementarea algoritmilor studiați</li> </ul> |  |   |                              |

Data completării,

22.09.2014

Semnătura titularului de curs,

.....

Semnătura titularului de aplicații,

.....

Data avizării în departament,

25.09.2014

Director departament,

Prof. dr. ing. Petru Cașcaval

<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> Automatică și informatica aplicată / Sisteme de control încorporate / Systems and control

<sup>3</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

---

<sup>4</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

<sup>5</sup> Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

<sup>6</sup> DI, DO sau DC - din planul de învățământ

<sup>7</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

<sup>8</sup> Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

<sup>9</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>10</sup> Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

<sup>11</sup> Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite ([www.rncis.ro](http://www.rncis.ro) sau site-ul facultății)

<sup>12</sup> Din planul de învățământ

<sup>13</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>14</sup> Pentru disciplinele prevăzute cu examen, testul pe parcurs se va programa în săptămâna 7 sau 8. Pentru disciplinele prevăzute cu colocviu, se recomandă programarea a două teste pe parcurs, în săptămânile 5-6, respectiv 9-10. Se vor indica în fișa disciplinei săptămâna/săptămânile în care vor avea loc testele.

<sup>15</sup> Evaluarea finală de la colocviu se va face numai din materia pentru care nu s-a obținut nota minimă 5 la testele pe parcurs.

<sup>16</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.