

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 | Licență |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Matematică |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|--|------------------------------------|---------------|----------|------------------------|----------|-------------------------|-----------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei | Metode Numerice în Mecanică | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Conf. Grosan Teodor | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Conf. Grosan Teodor | | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 3 | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | optional |

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

| | | | | | |
|--|----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar/laborator | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 36 | Din care: 3.5 curs | 24 | 3.6 seminar/laborator | 12 |
| Distribuția fondului de timp: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 30 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 30 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 30 |
| Tutoriat | | | | | 30 |
| Examinări | | | | | 19 |
| Alte activități: | | | | | |
| 3.7 Total ore studiu individual | | | | | 139 |
| 3.8 Total ore pe semestru | | | | | 175 |
| 3.9 Numărul de credite | | | | | 7 |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> Analiza numerică |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> Cunostințe de Matlab sau alt software matematic |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|---|
| 5.1 De desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> videoproiector |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> Laborator cu calculatoare; software Matlab sau echivalent |

6. Competențele specifice acumulate

| | |
|--------------------------------|--|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> • Cunoasterea, înțelegerea și utilizarea notiunilor de baza ale analizei numerice • Capacitatea de a lucra independent sau în echipă pentru modelarea și rezolvarea unor probleme concrete • Utilizarea și programarea folosind software matematic |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a modela numeric probleme concrete din viața reală • Capacitatea de a alege modelul numeric cel mai adecvat • Îmbunătățirea abilităților de utilizare și programare folosind software-uri matematice |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

| | |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> • Studentii vor putea alege și implementa metoda numerică corespunzătoare unor modele matematice |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> • Studentii vor putea folosi și implementa algoritmi de interpolare, regresie, de rezolvare a ecuațiilor diferențiale și cu derivate parțiale |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|--|--|------------|
| 1. Interpolare polinomială. Algoritmi eficienți de interpolare polinomială. Diferențe divizate. | expunere, problematizare, exemplificare | |
| 2. Interpolare Spline. B-splines. | expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 3. Metoda celor mai mici pătrate. Ecuații normale și sisteme ortogonale | expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 4. Regresie liniară. Modele liniare și prognoze. Potrivirea curbilor. | expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 5. Probleme cu valori inițiale. Metoda lui Euler explicită și implicită. Dezvoltare în serie Taylor. Metoda modificată a lui Euler, metoda lui Heun. | expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 6. Metode de tip Runge-Kutta. Stabilitate Convergentă. Asimptotică erorii globale. Estimarea erorii globale. Extrapolare Richardson și metode imbricate. | expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 7. Controlul pasului. Probleme stiff. Metoda implicită a lui Euler și metoda trapezului. | expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 8. Probleme bilocale. Introducere. Diferențe finite. Metoda Shooting | expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 9. Shooting multiplu. Metoda Keller-Box. | expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 10. Metode variaționale. Rezolvitorii Matlab ode și | expunere, problematizare, | |

| | | |
|--|---|--|
| bvp | exemplificare, studiu de caz | |
| 11. Ecuatii cu derivate partiale.. Ecuatii parabolice 1d. Ecuatii parabolice 2d si 3d | expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 12. Ecuatii hiperbolice.Consistentă. Convergentă. Stabilitate. Ecuatii eliptice | expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bibliografie

Agratini, O., Blaga, P., Chiorean, I., Coman,Gh., Stancu ,D.D., Trîmbitas, R.,: Analiza numerica si teoria aproximarii (vol.I,II,III), Presa Univ.Clujeana, 2002

Coman,Gh., Chiorean, I.,Catinas, T., Advance Course on Numerical Analysis, Presa Univ. Clujeana, Cluj-Napoca, 2007

Faires, J.D., Burden, R.L., Numerical Analysis, 3th ed., Brooks Cole, 2002

Isaacson, E., Keller, H.B., Analysis of numerical methods, John Wiley & Sons, New York, 1966.

Iserles, A., A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations, Cambridge University Press 1996

Morton, K.W., Mayers, D. F., Numerical Solution of Partial Differential Equations. An introduction, 2nd ed. Cambridge University Press, New York, 2005

Patankar, S.V., Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Hemisfere, 1980

Smith, G.D., Numerical Solution of Partial Differential Equations, Finite diference methods, 3th ed., Clarendon Press, Oxford, 1985

Serban M.A., Ecuatii si sisteme de ecuatii diferentiale, Presa Univ.Clujeana, 2009

Trîmbitas, R.,: Analiza numerica. O introducere bazata pe MATLAB. Presa Univ. Clujeana 2005.

| | | |
|--|---|---------------------------|
| 8.2 Seminar / laborator | Metode de predare | Observații |
| 1. Interpolare Lagrange | problematizare, exemplificare, studiu de caz | doua ore la doua saptmani |
| 2. Metoda celor mai mici pătrate.Regresie liniara | problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 3. Probleme cu valori initiale | problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 4. Metode de tip Runge-Kutta | problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 5. Probleme bilocale | problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| 6. Ecuatii parabolice. Ecuatii hiperbolice si eliptice | problematizare, exemplificare, studiu de caz | |
| | | |
| | | |

Bibliografie

Agratini, O., Blaga, P., Chiorean, I., Coman,Gh., Stancu ,D.D., Trîmbitas, R.,: Analiza numerica si teoria aproximarii (vol.I,II,III), Presa Univ.Clujeana, 2002

Faires, J.D., Burden, R.L., Numerical Analysis, 3th ed., Brooks Cole, 2002

Iserles, A., A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations, Cambridge University Press 1996

Morton, K.W., Mayers, D. F., Numerical Solution of Partial Differential Equations. An introduction, 2nd ed. Cambridge University Press, New York, 2005

Patankar, S.V., Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Hemisfere, 1980

Smith, G.D., Numerical Solution of Partial Differential Equations, Finite diference methods, 3th ed., Clarendon Press, Oxford, 1985

Trîmbitas, R.,: Analiza numerica. O introducere bazata pe MATLAB. Presa Univ. Clujeana 2005.

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

- Exista cursuri asemanatoare in majoritatea universitatilor unde se studiaza matematica aplicata
- Cursul este necesar pentru modelarea matematica atat in industrie cat si in cercetare.

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|--|---|---|------------------------------|
| 10.4 Curs | - cunoasterea si aplicarea notiunilor din curs - capacitatea de a alege cele mai potrivite modele numerice | Proiect final (fiecare student va primi o tema pe care o va rezolva, redacta si prezenta) | 75% |
| 10.5 Seminar/laborator | - capacitatea de a aplica si implementa notiunile de la curs | Pregatirea temelor de seminar/laborator | 25% |
| 10.6 Standard minim de performanță | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Cel puțin nota 5 pentru proiectul final si lucrarile practice. Toate lucrarile practice trebuie predate. | | | |

Data completării

.14.04.2016.....

Titular de curs

....Conf. Teodor GROSAN....

Titular de seminar

.... Conf. Teodor GROSAN...

Data avizării în departament

.....

Director de departament

Prof. Octavian AGRATINI