**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Construcții |
| 1.3 Departamentul | C.F.D.P. |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie Civilă |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studii | Inginerie Urbană și Dezvoltare Regională |
| 1.7 Forma de învățământ | IF – învățământ cu frecvență |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | | | Metode numerice | | | | Codul disciplinei | 22.00 |
| 2.2 Titularul de curs | | | | *Prof. dr. ing. Cosmin Gruia Chiorean*  *Conf.dr.ing. Buru Ștefan-Marius* [*marius.buru@mecon.utcluj.ro*](mailto:marius.buru@mecon.utcluj.ro) | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | | | | *Conf.dr.ing. Buru Ștefan-Marius* [*marius.buru@mecon.utcluj.ro*](mailto:marius.buru@mecon.utcluj.ro)  *S.l.dr.ing. Milchis Tudor* [*tudor.milchis@mecon.utcluj.ro*](mailto:tudor.milchis@mecon.utcluj.ro)  *Asist.dr.ing. Hulea Ioana* [*ioana.hulea@mecon.utcluj.ro*](mailto:ioana.hulea@mecon.utcluj.ro)  *Asist.drd.ing. Mihali Alin* [*alin.mihali@mecon.utcluj.ro*](mailto:alin.mihali@mecon.utcluj.ro)  *ing. Antonia Bianca Marc* | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | II | 2.5 Semestrul | | | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | | E |
| 2.7 Regimul disciplinei | Categoria formativă | | | | | | | DF |
| Opționalitate | | | | | | | DOB |

**3. Timpul total estimat**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | din care: | 3.2 Curs | 2 | 3.3 Seminar |  | 3.3 Laborator | | 2 | 3.3 Proiect | |  | 3.3 Practică | |  |
| 3.4 Număr de ore pe semestru | 56 | din care: | 3.5 Curs | 28 | 3.6 Seminar |  | 3.6 Laborator | | 28 | 3.6 Proiect | |  | 3.3 Practică | |  |
| 3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare: | | | | | | | | | | | | | | | |
| (a) Evaluare | | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| (b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | | | | | | | 20 | |
| (c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | | | | | | | 5 | |
| (d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | | | | | | | | | 14 | |
| (e) Tutorat | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| (f) Alte activități | | | | | | | | | | | | | |  | |
| 3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)…3.7(f)) | | | | | | | | 44 | | |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8) | | | | | | | | 100 | | |
| 3.10 Numărul de credite | | | | | | | | 4 | | |

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

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1. de desfășurare a cursului | Nu este cazul |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Existenta laboratoarelor dotate cu tehnica de calcul; aplicații software specializate (Biblioteca ANA; MathCad; MS Office-Excel, Matlab, Octave) |

**6. Competențele specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| Competențe profesionale | Acumulare de cunoştinţe din Analiza numerica referitoare la: Noţiuni de teoria erorilor (tipuri, surse si propagare). Reprezentarea numerelor in calculator. Metode numerice de rezolvarea a ecuațiilor neliniare pe R si Rn. Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare si a problemelor de valori si vectori proprii. Interpolare numerica si cuadraturi numerice.  Formularea unui proces iterativ.  Rezolvarea ecuațiilor si a sistemelor de ecuații neliniare  Controlul surselor de eroare si propagarea acestora in calculele ştiinţifice  Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare prin metode directe si iterative  Formularea si rezolvarea unui probleme de valori si vectori proprii  Noţiuni de interpolare polinomiala  Cuadraturi numerice  Programarea metodelor numerice in limbajul Fortran 95.  Utilizarea sistemelor de calcul (PC)  Folosirea limbajului de programare Compaq Visual Fortran pentru dezvoltarea unor aplicații specifice calculului numeric  Utilizarea aplicațiilor Microsoft Office (Excel), MathCad, Matlab, Octave. |
| Competențe transversale | Conceperea, dezvoltarea unui model numeric in calculul științific |

**7. Rezultatele așteptate ale învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| Cunoștințe | Studentul va explica, interpreta și analiza conceptele fundamentale ale analizei numerice, incluzând teoria erorilor, reprezentarea numerelor în calculator, metodele numerice de rezolvare a ecuațiilor neliniare și a sistemelor de ecuații liniare, problemele de valori și vectori proprii, precum și noțiuni de interpolare și cuadraturi numerice. |
| Abilități | Studentul va aplica, formula și implementa metode numerice pentru rezolvarea problemelor inginerești, va programa algoritmi specifici în limbaje și medii de calcul adecvate și va evalua corectitudinea și stabilitatea numerică a soluțiilor obținute, utilizând instrumente software dedicate. |
| Responsabilitate și autonomie | Studentul va lucra autonom în rezolvarea problemelor numerice, va controla și asuma responsabilitatea erorilor și limitărilor metodelor utilizate, va documenta riguros soluțiile obținute și va evalua critic rezultatele în raport cu contextul științific și inginereșc al aplicațiilor. |

**8. Obiectivele disciplinei** (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|  |  |
| --- | --- |
| 8.1 Obiectivul general al disciplinei | Dezvoltarea de competente privind crearea si dezvoltarea unor modele numerice utilizate in calculul ştiinţific. |
| 8.2 Obiectivele specifice | Asimilarea cunoştinţelor teoretice si practice privind rezolvarea ecuațiilor neliniare (in R si Rn), algebra matriceala, cuadraturi si interpolări |

**9. Conținuturi**

| **9.1 Curs** | **Nr. ore** | **Metode de predare** | **Observații** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.Noţiuni de teoria erorilor (Tipuri de erori. Clasificare; Aproximație, Eroare, Eroare absoluta, Eroare relativa, Cifre semnificative, Propagarea erorilor in calcule) | 2 | Expunere teoretica, demonstratii, studii comparative | - |
| 2.Ecuații neliniare pe R. Rădăcinile unei ecuații de forma f(x)=0. Metoda bisecției. | 2 |
| 3.Ecuații neliniare pe R. Metoda secantei, Metoda falsei poziții. | 2 |
| 4.Ecuații neliniare pe R. Metoda Newton. | 2 |
| 5.Ecuații neliniare pe R. Rădăcinile unei ecuații de forma f(x)=0. Rădăcinile polinoamelor | 2 |
| 6.Ecuații neliniare pe R. Rădăcinile unei ecuații de forma x=g(x). Teoreme de punct fix. Aplicație contractanta. | 2 |
| 7.Ecuații neliniare pe R. Rădăcinile unei ecuații de forma x=g(x). Teoreme de punct fix. Aplicație contractanta. | 2 |
| 8.Ecuații neliniare pe R. Proceduri explicite de punct fix. Acceleratori de convergenta. | 2 |
| 9.Ecuații neliniare pe R. Proceduri explicite de punct fix. Acceleratori de convergenta. | 2 |
| 10.Ecuații neliniare pe Rn .Metoda Newton. Metoda Punctului Fix. Metoda pașilor descendenți (metoda gradientului). | 2 |
| 11.Sisteme de ecuații liniare. Metoda eliminării Gauss. | 2 |
| 12.Metoda Choleski. Metoda Jacobi. Condiționarea sistemelor de ecuații liniare. | 2 |
| 13.Problema de valori si vectori proprii. Metoda iterării matriceale. |  |
| 14.Interpolarea polinomiala. | 2 |
| Bibliografie  • A. Chisalita, Numerical analysis, Editura UTPRES, Cluj-Napoca, 2002,  • I Bors, Analiza numerica, Editura UTPRES, Cluj-Napoca, 2001 • G. Coman, Analiza numerica, Ed. Libris, 1995 • K. Atkinson, Elementary numerical analysis, John Willey&Sons, 1993 • http://www.cfm.brown.edu/tutorials/Fortran.html • Chiorean, C.G., Analiza numerica. Note de curs (www.cosminchiorean.com) • S.C. Chapra, R.P. Canale – Numerical methods for engineerins, McGraw Hill Education, 2015 • J.F. Epperson – An introduction to numerical methods and analysis, Wiley, 2013 R. K. Gupta – Numerical methods. Fundamentals and applications, Cambridge University Press, 2019 | | | |

| **9.2 Seminar / laborator / proiect / practică** | **Nr. ore** | **Metode de predare** | **Observații** |
| --- | --- | --- | --- |
| Propagarea erorilor in calcule. Reprezentarea numerelor in calculator. Proceduri de identificare a aproximațiilor soluțiilor ecuațiilor neliniare de forma f(x)=0 (metoda grafica) | 2 | Expunere, aplicații | Utilizare aplicații software din biblioteca de analiza numerica ANA, respectiv utilizare coduri sursa Octave/Matlab. |
| Ecuații neliniare pe R. Rădăcinile unei ecuații de forma f(x)=0. Metoda bisecției. | 2 |
| Ecuații neliniare pe R. Metoda secantei. | 2 |
| Ecuații neliniare pe R. Metoda Newton; | 2 |
| Comparații Metoda Newton, Metoda Secantei, Metoda Bisecției | 2 |
| Comparații Metoda Newton, Metoda Secantei, Metoda Bisecției | 2 |
| Ecuații neliniare pe R. Rădăcinile unei ecuații de forma x=g(x). Metoda punctului fix | 2 |
| Ecuații neliniare pe R. Proceduri explicite de punct fix. Acceleratori de convergenta; Studii comparative. | 2 |
| Ecuații neliniare pe Rn .Metoda Newton. Tema aplicații de laborator (doua probleme) | 2 |
| Ecuații neliniare pe Rn .Metoda Newton. | 2 |
| 11.Sisteme de ecuații liniare. Metoda eliminării Gauss. | 2 |
| Sisteme de ecuații liniare. Metoda eliminării Gauss. Metoda Choleski. | 2 |
| Sisteme de ecuații liniare. Metoda Jacobi. Condiționarea sistemelor de ecuații liniare. | 2 |
| Susținerea rezolvării celor doua aplicații de la partea de aplicații | 2 |
| Bibliografie  I. Borș- Mecanica, Teorie și aplicații de Statica, Editura UTPRES, Cluj-Napoca, 2004,2005,2006,2008  T. D. Hodișan - Aplicații de Mecanica, Editura UTPRES, Cluj \_Napoca, 2004.  S. Bălan - Mecanica, Ed. Tehnică, 1980  J.L. Meriam, L.G. Kraige - Engineering Mechanics. Statics. Seventh Edition. Wiley.  F.P. Beer, E. Russell Johnston Jr., D.F. Mazurek, E.R. Eisenberg – Vector Mechanics for Enginners . Statics, Ninth Edition, McGraw-Hill.  N.H. Dubey – Engineering Mechanics. Statics and Dynamics. McGraw-Hill. | | | |

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

|  |
| --- |
| Competentele dobândite vor fi necesare absolvenților care-si vor desfăşoară activitatea in cadrul firmelor de proiectare, in ciclurile de studiu superioare (masterat si doctorat) |

**11. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tip activitate** | **11.1 Criterii de evaluare** | **11.2 Metode de evaluare**  **(și forma evaluare: continuă/sumativă)** | **11.3 Pondere din nota finală** |
| 11.4 Curs | Prezentarea a doua subiecte de teorie | Proba scrisa– durata evaluării 1 ora | 67% |
| 11.5 Laborator | Prezentarea rezolvării a două probleme primite pe un bilet, similare cu cele prezentate in cadrul orelor de laborator. | Proba orala durata 10 min | 33% |
| 11.6 Standard minim de performanță  Observatie importanta: Afisarea rezultatelor este coroborata cu o sesiune de „contestatii” unde studentii au posibilitatea de a cere explicatii cu privire la modul de evaluare. Dupa incheierea acestei etape (sesiunea de contestatii) nu se admit re-evaluari in cadrul sesiunii curente, studentii avand obligativitatea de verificare a inregistrarilor (a notelor) in sistemul SINU pana la incheierea sesiunii curente. Exclusiv pentru subiectele de teorie se admite promovarea parțiala astfel: in cazul promovării (cel puțin nota 4.5) pentru unul din subiecte implica promovarea partii\* aferente subiectului promovat. Această clauza este valabila doar pe durata unui an universitar.  \* Conținutul teoretic al disciplinei este structurat in doua parți conform acestui document.(curs 1-9 partea 1, curs 10-14 partea 2) | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Data completării:** | **Titulari** | **grad didactic, titlu Prenume NUME** | **Semnătura** |
| 14.01.2026 | Curs | Prof. dr. ing. Cosmin Gruia CHIOREAN |  |
|  |  | Conf.dr.ing. Ștefan-Marius BURU |  |
|  | Aplicații | Conf.dr.ing. Ștefan-Marius BURU |  |
|  | S.l.dr.ing. Tudor MILCHIȘ |  |
|  | Asist.dr.ing. Ioana HULEA |  |
|  | Asist.drd.ing. Alin MIHALI |  |
|  | Ing. Antonia Bianca MARC |  |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Data avizării în Consiliul Departamentului  16.01.2026 | Director Departament MECON  Conf.dr.ing. Anca Gabriela POPA |
| Data aprobării în Consiliul Facultății  21.01.2026 | Decan,  Prof.dr.ing. Daniela Lucia MANEA |