**fişa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Facultatea de Matematica si Informatica |
| 1.3 Departamentul | Departamentul de Matematica |
| 1.4 Domeniul de studii | Informatica |
| 1.5 Ciclul de studii | Licenta |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Informatica – Germană |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | Sisteme Dinamice |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | Conf. Dr. Monica-Felicia BOTA |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar | Conf. Dr. Monica-Felicia BOTA |
| 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 activităţilor didactice)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar/laborator | 1/1 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ | 56 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28 |
| Distribuţia fondului de timp: | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe | 20 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | 10 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri | 10 |
| Tutoriat | 10 |
| Examinări  | 19 |
| Alte activităţi: .................. |  |
| 3.7 Total ore studiu individual | 69 |
| 3.8 Total ore pe semestru | 125 |
| 3.9 Numărul de credite | 5 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | * Analiză matematică
 |
| 4.2 de competenţe | * Calcul diferențial și integral, Analiză in R^n
 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 De desfăşurare a cursului | * Tabla, Videoproiector
 |
| 5.2 De desfăşurare a seminarului/laboratorului | * Tabla, Laborator, Soft Sage
 |

**6. Competenţele specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competenţe profesionale** | C 4.1 Definirea conceptelor şi principiilor de bază ale informaticii, precum şi a teoriilor şi modelelor matematiceC 4.2 Interpretarea de modele matematice şi informatice (formale)C 4.3 Identificarea modelelor si metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme realeC 4.4 Utilizarea simulării pentru studiul comportamentului modelelor realizate si evaluarea performantelorC 4.5 Încorporarea de modele formale în aplicaţii specifice din diverse domenii |
| **Competenţe transversale** | CT 1. Aplicarea regulilor de muncă riguroasă şi eficientă, manifestraea unor atitudini responsabile faţă de domeniul ştiinţific şi didactic, pentru valorificarea optimă şi creativăa propriului potenţial în situaţii specifice, cu respectrea principiilor şi a normelor de etică profesională.CT 3. Utilizarea eficientă a surselor informaţionale şi a resurselor de comunicare şi formare profesională asistată, atât în limba română, cât şi intr-o limbă de circulaţie internaţională |

**7. Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor acumulate)

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | * Introducere în problematica ecuaţiilor diferenţiale si a modelării matematice cu ajutorul ecuaţiilor diferenţiale şi a sistemelor de ecuaţii diferenţiale
 |
| 7.2 Obiectivele specifice | * Rezolvarea principalelor tipuri de ecuaţii diferenţiale.
* Modelarea unor fenomene prin ecuaţii şi sisteme de ecuaţii diferenţiale.
* Analiza sistemelor dinamice generate de ecuaţii şi sisteme de ecuaţii diferenţiale.
 |

**8. Conţinuturi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8.1 Curs | Metode de predare | Observaţii |
| 1. Noţiunea de ecuaţie diferenţiala si soluţie. Exemple de modele ce conduc la ecuaţii diferenţiale.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Clase de ecuaţii diferenţiale de ordinul întâi rezolvabile efectiv: ecuaţii cu variabile separabile, ecuaţii omogene, ecuaţii liniare.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Clase de ecuaţii diferenţiale de ordinul întâi rezolvabile efectiv: ecuaţii Bernoulli, ecuaţii cu diferentiala totală exactă.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Problema Cauchy. Teorema de existenta si unicitate.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Ecuaţii diferenţiale de ordinul doi, ecuaţii liniare, sistem fundamental de soluţii.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Ecuatii diferentiale de ordinul doi liniare, neomeogene. Metoda variatiei constantelor.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Sisteme de ecuaţii diferenţiale liniare, sistem fundamental de soluţii, metoda variatţei constantelor.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Sisteme de ecuații diferențiale liniare cu coeficienţi constanti.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Sisteme dinamice generate de ecuaţii diferenţiale scalare autonome. Flux, puncte de echilibru, stabilitate. Portret fazic.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Sisteme dinamice generate de sisteme de ecuatii diferentiale planare autonome, flux, puncte echilibru, stabilitate. Portret fazic
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Modele matematice guvernate de ecuatii autonome: Modele din dinamica populatiilor: modelul lui Malthus, modelul lui Verhulst. Deintegrarea radioactiva. Modelul racirii corpurilor.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Modele matematice guvernate de sisteme autonome: modelul pradă-prădător, modelul epidemiologic SIR.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Metode numerice de aproximare a soluţiilor.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| 1. Directii de cercetare in teoria ecuatiilor diferentiale.
 | Prelegerea interactivă, demonstraţia, conversaţia, exemplificarea şi problematizarea noţiunilor introduse |  |
| Bibliografie1. W. Forst, D. Hoffmann, Gewoehnliche Differentialgleichungen, Theorie und Praxis- vertieft und visualisiert mit Maple, Springer, 2005.2. L. Grüne, O. Junge, Gewöhnliche Differentialgleichungen: Eine Einführung aus der Perspektive der dynamischen Systeme, Springer, 2009.3. Nail H. Ibragimov, Differentialgleichungen und mathematische Modellbildung, De Gruyter, 20174. R.Precup, Ecuatii diferentiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011.5. Jan W. Prüß, Roland Schnaubelt, Rico Zacher, Mathematische Modelle in der Biologie, Birkhäuser Basel, 2008.6. I. A. Rus, Ecuatii diferentiale, ecuatii integrale si sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj-Napoca, 1996.7. M.A. Serban, Ecuatii si sisteme de ecuatii diferentiale, Presa Universitara Clujana, 2009.8. W. Walter, Gewoehnliche Differentialgleichungen, Springer, 2000.  |
| 8.2 Seminar | Metode de predare | Observaţii |
| 1. Clase de ecuatii diferenţiale de ordinul I rezolvabile efectiv : ecuaţii cu variabile separabile, ecuaţii omogene, ecuaţii liniare. | Exerciţiul, dialogul, studiul individual |  |
| 2. Clase de ecuatii diferenţiale de ordinul I rezolvabile efectiv: ecuatii Bernoulli, ecuatii cu diferentiala totala exacta | Exerciţiul, dialogul, studiul individual |  |
| 3. Ecuaţii difereţtiale de ordinul II : ecuaţii liniare, sistem fundamental de soluţii, ecuaţii liniare cu coeficienţi constanţi | Exerciţiul, dialogul, studiul individual |  |
| 4. Sisteme de ecuaţii difereţtiale liniare: sistem fundamental de soluţii, matrice fundamentală de soluţii, sisteme liniare cu coeficienţi constanţi | Exerciţiul, dialogul, studiul individual |  |
| 5. Lucrare de control |  |  |
| 6. Sisteme dinamice generate de ecuaţii diferenţiale autonome: flux, puncte de echilibru, stabilitate | Exerciţiul, dialogul, studiul individual |  |
| 7. Sisteme dinamice generate de sisteme de ecuaţii diferenţiale autonome: flux, puncte de echilibru, stabilitate. | Exerciţiul, dialogul, studiul individual |  |
| Bibliografie1. W. Forst, D. Hoffmann, Gewoehnliche Differentialgleichungen, Theorie und Praxis- vertieft und visualisiert mit Maple, Springer, 2005.2. Nail H. Ibragimov, Differentialgleichungen und mathematische Modellbildung, De Gruyter, 20173. R.Precup, Ecuatii diferențiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011.4. Jan W. Prüß, Roland Schnaubelt, Rico Zacher, Mathematische Modelle in der Biologie, Birkhäuser Basel, 2008.5. I. A. Rus, Ecuatii diferențiale, ecuatii integrale si sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj-Napoca, 1996.6. M.A. Serban, Ecuații si sisteme de ecuatii diferențiale, Presa Universitara Clujana, 2009.7. W. Walter, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer, 2000. |
| 8.3 Laborator | Metode de predare | Observaţii |
| 1. Introducere în SAGE | Exerciţiul, dialogul, studiul individual |  |
| 2. Rezolvarea ecuaţiilor diferenţiale de ordinul I în SAGE | Exerciţiul, dialogul, studiul individual |  |
| 3. Rezolvarea ecuaţiilor diferenţiale de ordinul II în SAGE | Exerciţiul, dialogul, studiul individual |  |
| 4. Rezolvarea sistemelor de ecuaţii diferenţiale în SAGE | Exerciţiul, dialogul, studiul individual |  |
| 5. Ecuaţii diferenţiale autonome. Sisteme planare de ecuaţii diferenţiale autonome | Exerciţiul, dialogul, studiul individual |  |
| 6. Modele matematice  | Exerciţiul, dialogul, studiul individual |  |
| 7. Lucrare de control |  |  |
| Bibliografie 1. W. Forst, D. Hoffmann, Gewoehnliche Differentialgleichungen, Theorie und Praxis- vertieft und visualisiert mit Maple, Springer, 2005.2. L. Grüne, O. Junge, Gewöhnliche Differentialgleichungen: Eine Einführung aus der Perspektive der dynamischen Systeme, Springer, 2009.3. Nail H. Ibragimov, Differentialgleichungen und mathematische Modellbildung, De Gruyter, 20174. R.Precup, Ecuatii diferentiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011.5. Jan W. Prüß, Roland Schnaubelt, Rico Zacher, Mathematische Modelle in der Biologie, Birkhäuser Basel, 2008.6. I. A. Rus, Ecuatii diferentiale, ecuatii integrale si sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj-Napoca, 1996.7. M.A. Serban, Ecuatii si sisteme de ecuatii diferentiale, Presa Universitara Clujana, 2009.8. W. Walter, Gewoehnliche Differentialgleichungen, Springer, 2000. |

**9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |
| --- |
| * Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din ţară şi străinătate.
 |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Cunoaşterea conceptelor de bază din curs, rezolvarea unor probleme | Examen scris | 60% |
| 10.5 Seminar/laborator | Abilitatea de a implementa conceptele insuşite la curs în rezolvarea unor probleme aplicative | Lucrare scrisă la seminarLucrare practică la laborator | 20%20% |
| 10.6 Standard minim de performanţă |
| * Rezolvarea ecuațiilor liniare de ordinul I.
* Rezolvarea ecuatiilor diferentiale de ordinul II cu coeficienti constanti.
* Rezolvarea sistemelor de ecuatii diferentiale liniare cu coeficienti constanti.
* Pentru a promova examenul, la proba scrisa trebuie obtinut minim nota 5
* Doar nota finala se rotunjește
* Prezenta obligatorie la seminar: 75%. Prezenta obligatorie la laborator: 90%.
 |

Data completării Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de seminar

16.04.2024 Conf. Dr. Monica-Felicia BOTA Conf. Dr. Monica-Felicia BOTA

Data avizării în departament Semnătura directorului de departament

16.04.2024 Prof. Dr. Andrei MĂRCUȘ