**fişa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Facultatea de Matematica și Informatică |
| 1.3 Departamentul | Departamentul de Informatică |
| 1.4 Domeniul de studii | Informatică |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Informatică (în limba germană) |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | Algoritmica grafelor |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | Lect. Dr. Adrian Viorel |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar | Lect. Dr. Adrian Viorel |
| 2.4 Anul de studiu | 1 | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6. Tipul de evaluare | C | 2.7 Regimul disciplinei | Obligatorie |
| 2.8. Codul disciplinei | MLG5025 |

**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 | 20 |
| Tutoriat | 10 |
| Examinări  | 9 |
| Alte activităţi: .................. | 0 |
| 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 |  |
| 4.2 de competenţe |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 De desfăşurare a cursului |  |
| 5.2 De desfăşurare a seminarului/laboratorului |  |

**6. Competenţele specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competenţe profesionale** | C3.1 Descrierea de concepte, teorii si modele folosite in domeniul de aplicareC3.3 Utilizarea modelelor si instrumentelor informatice si matematice pentru rezolvarea problemelor specifice domeniului de aplicareC 4.3 Identificarea modelelor si metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme realeC 4.5 Încorporarea de modele formale în aplicaţii specifice din diverse domenii |
| **Competenţe transversale** | CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată şi eficientă, a unor atitudini responsabile faţă de domeniul didactic-ştiinţific, pentru valorificarea creativă a propriului potenţial, cu respectarea principiilor şi a normelor de etică profesionalăCT3 Utilizarea unor metode şi tehnici eficiente de învăţare, informare, cercetare şi dezvoltare a capacităţilor de valorificare a cunoştinţelor, de adaptare la cerinţele unei societăţi dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | * Obtinerea unei imagini de ansamblu a Algorimicii Grafelor cunoasterea si intelegerea notiunilor, modelelor generale de probleme si algoritmilor de rezolvare a acestora
 |
| 7.2 Obiectivele specifice | * Realizarea unor produse informatice de rezolvare pe diferite probleme specifice
 |

**8. Conţinuturi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8.1 Curs | Metode de predare | Observaţii |
| 1. Introducere în teoria grafelor. Exemple, aplicații, modelarea problemelor reale, definiții. Algoritmul Havel-Hakimi.
2. Operații cu grafe. Algoritmica grafelor cu SAGEMATH. Combinatorica grafelor.
3. Drumuri în grafe. Algoritmi matriciali. Algoritmul Floyd-Warshall. Drumuri critice.
4. Componente conexe în grafe. Grafe orientate.
5. Reprezentarea grafelor în calculator. Matricea de adiacență. Formatul graph6 și sparse6.
6. Algoritmi de căutare în grafe. Aplicații în SAGEMATH. Sortare topologică.
7. Arbori si paduri: notiuni generale, algoritmii lui Kruskal si Prim. Algoritmul lui Moore-Dijkstra, algoritmul lui Bellman-Kalaba, algoritmul lui Ford.
8. Grafe euleriene și hamiltoniene.
9. Grafe planare.
10. Probleme de colorare.
11. Matchings.
12. Fluxuri in retele de transport: definitii de baza, algoritmul lui Ford-Fulkerson, extensii ale algoritmului lui Ford-Fulkerson, fluxuri de cost minim.
13. Fluxuri in retele de transport: definitii de baza, algoritmul lui Ford-Fulkerson, extensii ale algoritmului lui Ford-Fulkerson, fluxuri de cost minim.
14. Recapitulare.
 | Expunere, descriere, explicatii, exemple | Un curs dureaza 2 ore si exista un curs in fiecare saptamana |
| BibliografieIn limba germana :1. Sachs, H., Einführung in die Theorie der endlichen Graphen, Teubner, Leipyig, 1970, 1972.
2. Walter, H-J, Graphern, Algorithmen, Programme, Fachbuchverlag, Leipzig, 1987.
3. **Krumke**, S., **Noltemeier,** H., Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen, Reihe: [XLeitfäden der Informatik](http://www.springer.com/series/12636) , 2009
4. W. Turau, Algorithmische Graphentheorie, Vieweg, 2012.
5. R. Diestel, Graphentheorie, Springer, 2012
6. W. Hochstaettler, Algorithmische Mathematik, Springer 2010.

În alte limbi :1. B. ANDRÁSFAI: Introductory graph theory, Akadémiai Kiadó - North Holland, 1987.2. ROSU A.: Teoria grafelor, algoritmi, aplicatii. Ed. Milit.1974 3.CIUREA E., CIUPALA L., Algoritmi – algoritmii fluxurilor in retele, Ed. Matrix Rom, 2006 |
| 8.2 Seminar  | Metode de predare | Observaţii |
| 1. Introducere în teoria grafelor
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată | Câte două ore la fiecare două săptămâni. |
| 1. Operații cu grafuri.
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată |  |
| 1. Arbori
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată |  |
| 1. Drumuri în grafe
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată |  |
| 1. Grafe euleriene si hamiltoniene
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată |  |
| 1. Grafe planare, probleme de colorare
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată |  |
| 1. Fluxuri
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată |  |
| 8.2 Laborator |  |  |
| 1. Introducere în teoria algoritmică a grafelor cu SAGEMATH
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată | Câte două ore de laborator la fiecare două săptămâni |
| 1. Algoritmi de căutare în grafe
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată |  |
| 1. Algoritmul Floyd-Roy-Warshall
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată |  |
| 1. Aplicații. Grafe de dimensiuni foarte mari
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată |  |
| 1. Euristici
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată |  |
| 1. Probleme de colorare
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată |  |
| 1. Fluxuri
 | Rezolvare activă de probleme, dialog, dezbatere, studii de caz, descoperire ghidată |  |
| BibliografieIn limba germana :1. Sachs, H., Einführung in die Theorie der endlichen Graphen, Teubner, Leipyig, 1970, 1972.
2. Walter, H-J, Graphern, Algorithmen, Programme, Fachbuchverlag, Leipzig, 1987.
3. **Krumke**, S., **Noltemeier,** H., Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen, Reihe: [XLeitfäden der Informatik](http://www.springer.com/series/12636) , 2009
4. W. Turau, Algorithmische Graphentheorie, Vieweg, 2012.
5. R. Diestel, Graphentheorie, Springer, 2012
6. W. Hochstaettler, Algorithmische Mathematik, Springer 2010.

**În alte limbi:**1. KÁSA Z., TARTIA C., TAMBULEA L.: Culegere de probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca 1979. 2. CATARANCIUC S., IACOB M.E., TOADERE T., Probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca, 1994.  |

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

|  |
| --- |
| * Cursul respecta recomandările IEEE şi ACM legate de Curiculla pentru specializarea Informatică
* Cursul ofera o imagine de ansamblu asupra modelarii cu ajutorul grafelor, ofera studentului o expertiza generala asupra rezolvarii de probleme cu modele din Teoria Grafelor.
 |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Cunoasterea principalelor notiuni si algoritmi pentru rezolvarea unor probleme teoretice sau practice. | Examen scris | 100% |
| 10.5 Seminar/laborator | Realizarea unor produse informatice (aplicatii) documentatiile corespunzatoare | Evaluare lucrarilor realizate | Puncte bonus |
|  |  |  |
| 10.6 Standard minim de performanţă |
| * Studentul trebuie sa obtina minim nota 5 prin insumarea notelor la examenul scris.
 |

Data completării Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de seminar

17.06.2024 Lect. Dr. Adrian Viorel Lect. Dr. Adrian Viorel

Data avizării în departament Semnătura directorului de departament

 Conf. Dr. Adrian Sterca