

## FIȘA DISCIPLINEI

### Grid, Cluster și Cloud Computing

Anul universitar 2025-2026

#### 1. Date despre program

|                                        |                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca  |
| 1.2. Facultatea                        | Facultatea de Matematica si Informatica |
| 1.3. Departamentul                     | Departamentul de Informatica            |
| 1.4. Domeniul de studii                | Informatica                             |
| 1.5. Ciclul de studii                  | Master                                  |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Sisteme distribuite în Internet         |
| 1.7. Forma de învățământ               | Cu frecvență                            |

#### 2. Date despre disciplină

|                                         |   |                                  |   |                        |   |                          |          |
|-----------------------------------------|---|----------------------------------|---|------------------------|---|--------------------------|----------|
| 2.1. Denumirea disciplinei              |   | Grid, Cluster și Cloud Computing |   |                        |   | Codul disciplinei        | MME8004  |
| 2.2. Titularul activităților de curs    |   | Dr Prof. DARABANT Sergiu Adrian  |   |                        |   |                          |          |
| 2.3. Titularul activităților de seminar |   | Dr Prof. DARABANT Sergiu Adrian  |   |                        |   |                          |          |
| 2.4. Anul de studiu                     | 1 | 2.5. Semestrul                   | 2 | 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                                                                         | <b>4</b> | din care: 3.2. curs | <b>2</b> | 3.3. seminar/ laborator/proiect | 1 sem+<br>1 pr |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ                                                                | 56       | din care: 3.5. curs | 28       | 3.6 seminar/laborator/proiect   | <b>28</b>      |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b> |          |                     |          |                                 | <b>ore</b>     |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)                                       |          |                     |          |                                 | 30             |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren         |          |                     |          |                                 | 30             |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                        |          |                     |          |                                 | 30             |
| Tutoriat (consiliere profesională)                                                                     |          |                     |          |                                 | 10             |
| Examinări                                                                                              |          |                     |          |                                 | 19             |
| Alte activități                                                                                        |          |                     |          |                                 | -              |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                       |          |                     |          | <b>119</b>                      |                |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>                                                                      |          |                     |          | <b>175</b>                      |                |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>                                                                         |          |                     |          | <b>7</b>                        |                |

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

|                    |                                                         |
|--------------------|---------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum | Sisteme de Operare, Rețele de Calculatoare              |
| 4.2. de competențe | Cunoștințe medii de programare in Java, Python sau .NET |

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

|                                                  |                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                   | Sala de curs cu conexiune la Internet si infrastructura de testare cloud Amazon, Microsoft si infrastructura cloud a facultății |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Laborator cu calculatoare conectate la Internet. Posibilitatea de rula medii de virtualizare.                                   |

### 6.1. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Competențe profesionale /esențiale</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea instrumentelor informatice în context interdisciplinar</li> <li>• programarea în limbaje de nivel înalt</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Competențe transversale</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• desfășurarea eficientă a activităților organizate într-un grup interdisciplinar și dezvoltarea capacităților empatice de comunicare interpersonală, de relaționare și colaborare cu grupuri diverse</li> <li>• utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională</li> </ul> |

### 6.2. Rezultatele învățării

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cunoștințe</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolventul are cunoștințe necesare pentru revizuirea literaturii de specialitate.</li> <li>• Absolventul are cunoștințe legate de programare, matematică, inginerie și tehnologie și are abilitățile necesare pentru a le folosi în crearea de sisteme informatice complexe.</li> <li>• Absolventul are cunoștințele necesare pentru proiectarea, analiza și administrarea bazelor de date.</li> </ul> |
| <b>Aptitudini</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolventul este capabil de a prezenta și a explica metodele, algoritmii, paradigmele și tehnicile folosite în diferite ramuri ale informaticii.</li> <li>• Absolventul este capabil de a defini/identifica/înțelege probleme de cercetare în domeniul informaticii.</li> </ul>                                                                                                                         |
| <b>Responsabilități și autonomie</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolventul are capacitatea de a observa și obține informații din diverse surse.</li> <li>• Absolventul are abilitatea de a înțelege și comunica eficient informațiile.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |

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

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul inițiază studenții în teoria și aplicațiile de baza din domeniile de grid, cluster și mai ales cloud computing.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>7.2 Obiectivele specifice</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deprinderea de către cursant a principalelor aspecte ce stau la baza sistemelor scalabile ce permit rezolvarea unor probleme practice prin divizarea acestora în subprobleme paralele sau prin divizarea spațiului datelor de intrare și procesarea paralela a acestora.</li> <li>• Deprinderea de către cursant a cunoștințelor fundamentale necesare rezolvării paralele a unor probleme de mari dimensiuni pe sisteme scalabile.</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor necesare operării unei platforme virtuale cloud.</li> </ul> |

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                               | Metode de predare                            | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------|
| 1. Introducere in cluster computing: definitii, roluri, taxonomie                      | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 2. Procesare distribuita versus procesare paralela                                     | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 3. Arhitectura, hardware, protocoale pentru tehnologii cluster                         | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 4. Tehnologii de virtualizare.                                                         | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 5. Programarea imperativa concurenta si paralela – capcane si avantaje                 | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 6. Paradigma Map-Reduce                                                                | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 7. Hadoop. Sisteme distribuite de fisiere: HDFS. Arhitectura si functionalitate.       | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 8. HBase                                                                               | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 9. Configurarea unui mediu de test Hadoop si dezvoltarea de aplicatii folosind Hadoop. | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 10. Comcepte fundamentale Microsoft Azure. Modelul de servicii Windows Azure.          | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 11 Microsoft Azure.                                                                    | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 12. Sisteme de baze de date Cloud.                                                     | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 13. Amazon Web Services.                                                               | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |
| 14. Recapitulare                                                                       | Expuneri, explicații, exemple, studii de caz |            |

### Bibliografie:

1. G. Reese, Cloud Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Cloud, O'Reilly, 2009, ISBN:978-0-596-15636-7
2. Chris Hay, Brian H Prince, Azure in Action, Manning Publication, 2011.
3. Tom White, Hadoop: The Definitve Guide, O'Reilly, ISBN: 978-0-596-52197-4, 2011
4. Jimmy Lin, Chris Dyer, Data-Intensive Text Processing with MapReduce, Morgan and Claypool Publishers, ISBN-10: 1608453421, 2010.
5. Foster, Ian; Carl Kesselman (1999). The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure. Morgan Kaufmann Publishers. ISBN 1-55860-475-8
6. Li, Maozhen; Mark A. Baker (2005). The Grid: Core Technologies. Wiley. ISBN 0-470-09417-6
7. Anil Desay, The Definitive Guide to Virtual Platform Management, 2010, Ca technologies, download <http://nexus.realtimerepublishers.com/dgvpmp.php>
8. R. Jennings, Cloud Computing with the Windows Azure Platform (Wrox Programmer to Programmer), Wrox, 2009, ISBN: 978-0470506387
9. D. Sanderson, Programming Google App Engine Build and Run Scalable Web Apps on Google's Infrastructure, O'Reilly, 2009., ISBN:978-0-596-52272-8
10. Andy Oram (ed), Peer-to-peer Harnessing the power of disruptive technologies, O'Reilly, 2001, ISBN: 978-0596001100
11. \* \* \*, <http://code.google.com/intl/ro-RO/appengine/docs/>

| 8.2 Seminar / laborator                                                      | Metode de predare                                                   | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Programare concurenta                                                     | Dezbateri, dialogul, exemple, conversații de aplicare, demonstrații |            |
| 2. Medii de virtualizare VMWare. HyperV. Configurare.                        | Dezbateri, dialogul, exemple, conversații de aplicare, demonstrații |            |
| 3. Configurare masini virtuale Hadoop. Initializare HDFS si servicii Hadoop. | Dezbateri, dialogul, exemple, conversații de aplicare, demonstrații |            |
| 4. Dezvoltare aplicatii Hadoop folosind Eclipse/plugin-ul Hadoop             | Dezbateri, dialogul, exemple, conversații de aplicare, demonstrații |            |
| Microsoft Azure: Web Services                                                | Dezbateri, dialogul, exemple, conversații de aplicare, demonstrații |            |

|                                                   |                                                                      |  |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|
| 6. Azure: worker roles, blob-uri, cozi de mesaje. | Dezbaterea, dialogul, exemple, conversații de aplicare, demonstrații |  |
| 7. SQL Azure, HBase.                              | Dezbaterea, dialogul, exemple, conversații de aplicare, demonstrații |  |

#### Bibliografie:

1. Chris Hay, Brian H Prince, Azure in Action, Manning Publication, 2011.
2. Tom White, Hadoop: The Definitve Guide, O'Reilly, ISBN: 978-0-596-52197-4, 2011
3. Jimmy Lin, Chris Dyer, Data-Intensive Text Processing with MapReduce, Morgan and Claypool Publishers, ISBN-10: 1608453421, 2010.

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

- Cursul respecta recomandările IEEE și ACM legate de Curricula pentru specializarea Informatică
- Cursul există în planul de învățământ al tuturor marilor universități din România și din străinătate
- Conținutul cursului acoperă principalele aspecte necesare a fi însușite de către student pentru a putea programa aplicatii TCP/IP si activa intr-o companie cu activitate specializata in retele de calculatoare.

#### 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                    | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                            | 10.2 Metode de evaluare          | 10.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                         | - Cunoașterea principalelor aspecte teoretice prezentate la curs. Rezolvarea unor probleme similare celor explicate la curs și la orele de laborator | Examen scris/prezentare articol. | 50%                          |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                                            | - Aplicarea practică a principalelor aspecte teoretice prezentate la curs. Proiect: dezvoltarea unei aplicatii Azure si a unei aplicatii Hadoop      | Evaluare proiectului de semestru | 50%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                |                                                                                                                                                      |                                  |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minim nota 5 atât la examenul scris/teoretic din sesiune, cât și la activitatea de laborator.</li> </ul> |                                                                                                                                                      |                                  |                              |

#### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>

*Nu se aplică.*

Data completării:  
15/04/2025

Semnătura titularului de curs  
Dr Prof DARABANT Sergiu Adrian

Semnătura titularului de seminar  
Dr Prof DARABANT Sergiu Adrian

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

Conf.dr. Adrian STERCA

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".