

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                      |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca                |
| 1.2 Facultatea                        | Automatică și Calculatoare                           |
| 1.3 Departamentul                     | Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii                | Calculatoare si Tehnologia Informatiei               |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Master                                               |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Rețele de Comunicatii si Sisteme Distribuite/ Master |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență                         |

### 2. Date despre disciplină

|                                                              |                                                                                                               |               |   |                       |           |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|-----------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | <b>Servicii si Aplicații in Cloud</b>                                                                         |               |   | Codul disciplinei     | <b>10</b> |
| 2.2 Titularul de curs                                        | Conf. dr. ing. Cristina Bianca Pop - <a href="mailto:cristina.pop@cs.utcluj.ro">cristina.pop@cs.utcluj.ro</a> |               |   |                       |           |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Conf. dr. ing. Cristina Bianca Pop - <a href="mailto:cristina.pop@cs.utcluj.ro">cristina.pop@cs.utcluj.ro</a> |               |   |                       |           |
| 2.4 Anul de studiu                                           | I                                                                                                             | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | E         |
| 2.7 Regimul disciplinei                                      | Categorია formativă: <i>DF – fundamentală, DS - de specialitate, DC - complementară</i>                       |               |   |                       | DS        |
|                                                              | Opționalitate <i>DOB: obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă</i>                                     |               |   |                       | DOB       |

### 3. Timpul total estimate

|                                                                                                  |    |           |          |    |             |   |               |    |             |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|----------|----|-------------|---|---------------|----|-------------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                    | 3  | din care: | 3.2 Curs | 2  | 3.3 Seminar | - | 3.3 Laborator | 1  | 3.3 Proiect | -  |
| 3.4 Număr de ore pe semestru                                                                     | 42 | din care: | 3.5 Curs | 28 | 3.6 Seminar | - | 3.6 Laborator | 14 | 3.6 Proiect | -  |
| 3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |          |    |             |   |               |    |             |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |          |    |             |   |               |    |             | 28 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |          |    |             |   |               |    |             | 28 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |          |    |             |   |               |    |             | -  |
| (d) Tutoriat                                                                                     |    |           |          |    |             |   |               |    |             | -  |
| (e) Examinări                                                                                    |    |           |          |    |             |   |               |    |             | 2  |
| (f) Alte activități:                                                                             |    |           |          |    |             |   |               |    |             | -  |
| 3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))                                        |    |           |          |    | 58          |   |               |    |             |    |
| 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 | Sisteme Distribuite                                                                                                                                                                                              |
| 4.2 de competențe | Proiectarea si evaluarea critica a sistemelor bazate pe cloud utilizând concepte, tehnici si metode specifice. Cunoașterea arhitecturilor specifice, a modelelor de deployment si a tehnologiilor de dezvoltare. |

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

|                                                                 |                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | Proiector, calculator, tabla, Internet<br>Platforma MS Teams ca si mediu de predare online<br>Site-ul web al disciplinei pentru materiale de curs |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Calculatoare, software specific<br>Platforma MS Teams ca si mediu de predare online<br>Site-ul web al disciplinei pentru materiale de laborator   |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>ajustează capacitatea sistemelor TIC</li> <li>definește cerințe tehnice</li> <li>dezvoltă idei creative</li> <li>evaluează cunoștințele de TIC</li> <li>identifică furnizori</li> <li>utilizează instrumente pentru copiere de rezervă și recuperare</li> <li>utilizează interfețe specifice aplicațiilor</li> <li>aplică politicile companiei</li> <li>asigură conformarea la standardele organizaționale TIC</li> <li>face previziuni legate de volumul de muncă</li> <li>furnizează rapoarte de analiză cost-beneficiu</li> <li>realizează planificarea de resurse</li> <li>îmbunătățește procesele de afaceri</li> </ul> |
| Competențe transversale | <p>Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dezvoltă o abordare analitică</li> <li>adoaptă o abordare proactivă</li> <li>dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor</li> <li>este deschis la schimbare</li> <li>coordonează echipele tehnice</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 7. Rezultatele așteptate ale învățării

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe | <p>Studentul cunoaște:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>conceptele de inginerie de rețea;</li> <li>metodele de proiectare a sistemelor;</li> <li>riscurile de securitate asociate rețelelor TIC;</li> <li>aplice competențe de comunicare în domeniul tehnic;</li> <li>automatizeze sarcini în domeniul cloud computing;</li> <li>dezvolte servicii de tip cloud computing;</li> <li>proiecteze arhitecturi de tip cloud;</li> <li>protejeze datele cu caracter personal și confidențialitatea;</li> <li>realizeze depanare TIC</li> <li>tehnologii cloud</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Aptitudini | <p>Studentul este capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definească cerințe tehnice;</li> <li>dezvolte idei creative;</li> <li>evalueze cunoștințele de TIC;</li> <li>identifice furnizori</li> <li>implementeze o rețea virtuală privată;</li> <li>implementeze politici de securitate TIC;</li> <li>utilizeze instrumente pentru copiere de rezervă și recuperare;</li> <li>utilizeze interfețe specifice aplicațiilor</li> <li>aplice politicile companiei</li> <li>furnizeze rapoarte de analiză cost-beneficiu</li> <li>administreze sistemul TIC</li> <li>asigure managementul de proiect</li> <li>coordoneze activitățile tehnologice</li> <li>creeze diagrame ale bazelor de date</li> <li>furnizeze consultanță în TIC</li> <li>furnizeze documentație pentru utilizatori</li> <li>găsească soluții pentru probleme</li> <li>implementeze sisteme TIC</li> <li>planifice migrarea către infrastructura cloud</li> <li>proiecteze schema bazei de date</li> <li>realizeze depanare TIC</li> <li>utilizeze programare pe bază de scripturi</li> </ul> |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsabilitate și autonomie: | <p>Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a dezvolta o abordare analitică;</li> <li>• a adopta o abordare proactivă;</li> <li>• a dezvolta strategii pentru rezolvarea problemelor;</li> <li>• a fi deschis la schimbare;</li> <li>• a coordona echipele tehnice.</li> </ul> |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1 Obiectivul general al disciplinei | Studiul aprofundat al conceptelor, tehnicilor, algoritmilor și metodelor avansate de specificare, modelare, analiza, proiectare, implementare și validare a sistemelor distribuite complexe folosind arhitecturi de tip Cloud                                                                   |
| 8.2 Obiectivele specifice             | Specificarea, modelarea, analiza, evaluarea critică, proiectarea, implementarea și validarea sistemelor bazate pe Cloud. Operarea cu concepte și tehnici specifice referitoare la: administrarea resurselor, virtualizare, modele de programare, comunicare, deployment și securitate în Cloud. |

#### 9. Conținuturi

| 9.1 Curs                                                                                                                                      |                   |                                                                                                                                                        |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Nr. ore                                                                                                                                       | Metode de predare | Observații                                                                                                                                             |  |
| Introducere in Cloud Computing                                                                                                                | 2                 | Prezentare cu videoproiectorul, la tabla si/sau Prezentari online folosind platforma MS Teams. Discutii si intrebari.                                  |  |
| Modele de servicii si de deployment in Cloud                                                                                                  | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Infrastructura centrelor de date de tip Cloud                                                                                                 | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Virtualizare si containerizare                                                                                                                | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Stocarea datelor in Cloud                                                                                                                     | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Comunicare in Cloud                                                                                                                           | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Automatizare si orchestrare                                                                                                                   | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Modele de programare in Cloud                                                                                                                 | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Microservicii                                                                                                                                 | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Serverless computing                                                                                                                          | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Administrarea resurselor in Cloud                                                                                                             | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Securitate si confidentialitate in Cloud                                                                                                      | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Edge computing                                                                                                                                | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Concluzii si directii de cercetare                                                                                                            | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Bibliografie:                                                                                                                                 |                   |                                                                                                                                                        |  |
| 1. D. Comer - The Cloud Computing Book: The Future of Computing Explained, Chapman and Hall/CRC; 1st edition 2021, ISBN-10: 0367706806        |                   |                                                                                                                                                        |  |
| 2. D. Marinescu - Cloud Computing. Theory and Practice, 3rd Edition, Elsevier, ISBN: 9780323852777, 2022                                      |                   |                                                                                                                                                        |  |
| 3. T. Erl, E. B. Monroy - Cloud Computing: Concepts, Technology, Security, and Architecture, 2nd Edition. Pearson. ISBN: 9780138052256, 2023. |                   |                                                                                                                                                        |  |
| 4. N. B. Ruparelia - Cloud Computing, Revised And Updated Edition. The MIT Press. ISBN: 9780262546478, 2023.                                  |                   |                                                                                                                                                        |  |
| 5. K. Chandrasekaran - Essentials of Cloud Computing, CRC Press. ISBN: 1482205432, 2015.                                                      |                   |                                                                                                                                                        |  |
| 6. Site-ul web al disciplinei                                                                                                                 |                   |                                                                                                                                                        |  |
| Nota. Sunt indicate pentru studiu: jurnale, proceedings de conferinte din domeniu si articole stiintifice                                     |                   |                                                                                                                                                        |  |
| 9.2 Laborator                                                                                                                                 |                   |                                                                                                                                                        |  |
| Nr. ore                                                                                                                                       | Metode de predare | Observații                                                                                                                                             |  |
| Tehnologii pentru virtualizarea/containerizarea resurselor                                                                                    | 2                 | Referate tematice elaborate ca urmare a cercetarii bibliografiei, dezbateri, discutii fata in fata si/sau in mediul online folosind platforma MS Teams |  |
| Unelte de administrarea resurselor in Cloud                                                                                                   | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Unelte de administrarea resurselor in Cloud                                                                                                   | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Administrarea clusterelor in Cloud                                                                                                            | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Dezvoltare software in Cloud                                                                                                                  | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Simulatoare pentru centre de date de tip Cloud                                                                                                | 2                 |                                                                                                                                                        |  |
| Orchestrare si administrare resurse la Edge                                                                                                   | 2                 |                                                                                                                                                        |  |

Bibliografie (*bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător*)

1. R. McHaney, Cloud Technologies: An Overview of Cloud Computing Technologies for Managers, Wiley, ISBN: 978-1-119-76952-1 2021
2. T. Cioara, I. Salomie, I. Anghel, D. Moldovan, G. Copil, Context aware adaptive systems with applicability in green service centres, ISBN 978-973-662-851-1, UT Press Cluj-Napoca, 2013
3. I. Anghel, I. Salomie, T. Cioara, G. Copil, D. Moldovan, Autonomic computing techniques for pervasive systems and energy efficient data centres, ISBN 978-973-662-850-4, UT Press Cluj-Napoca, 2013
4. Site-ul web al disciplinei

**Nota.** Sunt indicate pentru studiu: jurnale, proceedings de conferințe din domeniu și articole științifice

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

Se realizează prin discuții periodice cu reprezentanți ai angajatorilor semnificativi.

#### 11. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 11.1 Criterii de evaluare                                                                                                                         | 11.2 Metode de evaluare<br>(și forma evaluare:<br>continuă/sumativă)                                                     | 11.3 Pondere<br>din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 11.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Abilitatea de conceptualizare, sintetizare, analiză, specificare, evaluare critică, prezentare a problemelor specifice domeniului cloud computing | Examen scris față în față sau online folosind platforma MS Teams – evaluare sumativă                                     | 50%                             |
| 11.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cunoașterea și utilizarea tehnologiilor pentru dezvoltarea de sisteme distribuite bazate pe Cloud                                                 | Evaluare pe parcursul semestrului față în față și/sau online folosind platforma MS Teams – evaluare continuă și sumativă | 50%                             |
| <p>11.6 Standard minim de performanță:<br/>Cunoașterea și utilizarea unor tehnici/tehnologii de dezvoltare a sistemelor distribuite bazate pe Cloud.<br/>Calcul nota disciplină: 50% (laborator) + 50% (examen final)<br/>Condiții de participare la examenul final: Nota Laborator ≥ 5; Elaborarea unui Referat de Cercetare și prezentarea lui.<br/>Condiții de promovare: Nota Examen final ≥ 5</p> |                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |                                 |

| Data completării:<br>29.04.2026 | Titulari  | Titlu Prenume NUME                | Semnătura |
|---------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|
|                                 | Curs      | Conf.dr. ing. Cristina-Bianca Pop |           |
|                                 | Aplicații | Conf.dr. ing. Cristina-Bianca Pop |           |
|                                 |           |                                   |           |

|                                                                      |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare              | Director Departament,<br>Prof.dr.ing. Rodica Potolea |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare | Decan,<br>Prof.dr.ing. Vlad Mureșan                  |