

## 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 și Tehnologia Informației |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Master                                 |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Inginerie Software / Master            |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență           |

### 2. Date despre disciplină

|                                                              |                                                                                                                          |               |   |                       |                   |              |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|-------------------|--------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | <b>Ingineria Programării</b>                                                                                             |               |   |                       | Codul disciplinei | <b>13.00</b> |
| 2.2 Titularul de curs                                        | Prof. dr. ing. Dînsoreanu Mihaela - <a href="mailto:Mihaela.Dinsoreanu@cs.utcluj.ro">Mihaela.Dinsoreanu@cs.utcluj.ro</a> |               |   |                       |                   |              |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Prof. dr. ing. Dînsoreanu Mihaela - <a href="mailto:Mihaela.Dinsoreanu@cs.utcluj.ro">Mihaela.Dinsoreanu@cs.utcluj.ro</a> |               |   |                       |                   |              |
| 2.4 Anul de studiu                                           | II                                                                                                                       | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | E                 |              |
| 2.7 Regimul disciplinei                                      | Categoriza formativă                                                                                                     |               |   |                       |                   | DA           |
|                                                              | Opționalitate                                                                                                            |               |   |                       |                   | DI           |

### 3. Timpul total estimat

|                                                                                                  |    |           |      |     |         |    |           |   |         |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|------|-----|---------|----|-----------|---|---------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                    | 3  | din care: | Curs | 2   | Seminar | -  | Laborator | 1 | Proiect | -  |
| 3.2 Număr de ore pe semestru                                                                     | 42 | din care: | Curs | 28  | Seminar | 14 | Laborator | - | Proiect | -  |
| 3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |      |     |         |    |           |   |         |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |      |     |         |    |           |   |         | 30 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |      |     |         |    |           |   |         | 20 |
| (c) Pregătire seminar / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                        |    |           |      |     |         |    |           |   |         | 25 |
| (d) Tutoriat                                                                                     |    |           |      |     |         |    |           |   |         | 5  |
| (e) Examinări                                                                                    |    |           |      |     |         |    |           |   |         | 3  |
| (f) Alte activități:                                                                             |    |           |      |     |         |    |           |   |         | -  |
| 3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))                                         |    |           |      | 83  |         |    |           |   |         |    |
| 3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)                                                              |    |           |      | 125 |         |    |           |   |         |    |
| 3.6 Numărul de credite                                                                           |    |           |      | 5   |         |    |           |   |         |    |

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

|                   |                                                                                                                                                    |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Proiectare software                                                                                                                                |
| 4.2 de competențe | Elaborarea de tehnici, tehnologii, metode și metodologii specifice sistemelor informatice; Proiectarea inovativă a sistemelor informatice dedicate |

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

|                                                                 |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | Proiector, tabla, calculator cu acces la internet |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Proiector, calculatoare cu acces la internet      |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1 Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizează specificații software</li> <li>• aliniază software-ul la arhitecturile de sistem</li> <li>• creează modele de date</li> <li>• creează softuri</li> <li>• definește cerințe tehnice</li> <li>• definește procesul</li> <li>• definește arhitectura software</li> <li>• efectuează cercetare științifică</li> <li>• efectuează modificarea și transferul aplicațiilor în cloud</li> <li>• furnizează documentație tehnică</li> <li>• gestionează date în cloud și stocarea acestora</li> <li>• identifică cerințele clienților</li> <li>• identifică nevoile utilizatorilor de TIC</li> <li>• interacționează cu utilizatorii pentru a le afla cerințele</li> <li>• interpretează cerințe tehnice</li> <li>• interpretează texte tehnice</li> <li>• implementează resurse cloud</li> <li>• planifică migrarea către infrastructura cloud</li> <li>• proiectează arhitecturi de tip cloud</li> <li>• proiectează baza de date în cloud</li> <li>• proiectează interfața cu utilizatorul</li> <li>• proiectează sistemul informatic</li> <li>• rezolvă probleme ale sistemelor TIC</li> <li>• supraveghează dezvoltarea de software</li> <li>• utilizează biblioteci de software</li> <li>• utilizează șabloane de proiectare de software</li> </ul> |
| 6.2 Competențe transversale | <p>Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltă o abordare analitică</li> <li>• adoptă 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>• ciclul de viață al dezvoltării sistemelor</li> <li>• instrumente pentru gestionarea configurației software <ul style="list-style-type: none"> <li>• limbajul unificat de modelare (UML) <ul style="list-style-type: none"> <li>• modelarea orientată pe obiecte</li> <li>• modelarea proceselor de afaceri <ul style="list-style-type: none"> <li>• proiectarea sistemelor</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• formularea algoritmului unui proces <ul style="list-style-type: none"> <li>• ingineria de securitate</li> </ul> </li> <li>• legislația în domeniul securității TIC <ul style="list-style-type: none"> <li>• managementul bazat pe procese</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• metodologiile de management de proiect în TIC</li> <li>• instrumente pentru gestionarea configurației software <ul style="list-style-type: none"> <li>• cadre software (framework-uri)</li> <li>• ingineria calculatoarelor</li> </ul> </li> <li>• monitorizarea și raportarea în domeniul tehnologiilor de tip cloud <ul style="list-style-type: none"> <li>• programarea de sisteme TIC</li> </ul> </li> <li>• software pentru medii integrate de dezvoltare (IDE) <ul style="list-style-type: none"> <li>• tehnologii cloud</li> </ul> </li> <li>• metodologii de management de proiect în TIC</li> <li>• concepte privind ușurința de utilizare a aplicațiilor (usability)</li> </ul> |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aptitudini                     | <p>Studentul este capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• adune feedbackul clienților față de aplicații</li> <li>• alinieze software-ul la arhitecturile de sistem</li> <li>• analizeze cerințe de afaceri</li> <li>• analizeze specificații software</li> <li>• creeze diagrame de proces</li> <li>• creeze aplicații software</li> <li>• definească arhitectura software</li> <li>• definească cerințe tehnice</li> <li>• definească procese</li> <li>• furnizeze rapoarte de analiză cost-beneficiu</li> <li>• supravegheze dezvoltarea de software</li> <li>• aplice teoria sistemelor de TIC</li> <li>• dezvolte prototipuri software</li> <li>• efectueze analiza riscurilor</li> <li>• efectueze modificarea și migrarea aplicațiilor în cloud</li> <li>• furnizeze consultanță în domeniul TIC</li> <li>• implementeze tehnici de stocare a datelor</li> <li>• proiecteze arhitecturi de tip cloud</li> <li>• proiecteze baze de date în cloud</li> <li>• proiecteze scheme ale bazelor de date</li> <li>• realizeze depanare TIC</li> <li>• realizeze planificarea resurselor</li> <li>• utilizeze instrumente de inginerie software asistată de calculator</li> <li>• utilizeze limbaje de interogare</li> <li>• utilizeze limbaje de marcare</li> <li>• conceapă complexitatea organizațională</li> <li>• dezvolte servicii de tip cloud computing</li> <li>• gestioneze datele în cloud și stocarea acestora</li> <li>• gestioneze planurile de recuperare în urma dezastrelor</li> <li>• implementeze sistemul de recuperare TIC</li> <li>• planifice migrarea către infrastructura cloud</li> <li>• proiecteze rețele de tip cloud</li> <li>• pună în aplicare măsuri de securitate și conformitate în domeniul tehnologiilor de tip cloud</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 da dovadă de dorință de învățare</li> <li>• a dezvolta strategii pentru rezolvarea problemelor</li> <li>• a fi deschis la schimbare</li> <li>• a lucra eficient în echipe</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 8. Obiectivele disciplinei

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Principalul obiectiv al acestei discipline este de a oferi informații specifice și de a pregăti studenții în vederea realizării de proiecte software conforme cerințele de calitate. Astfel, se urmărește conferirea capacității de a analiza diferite alternative arhitecturale și de proiectare, de a lua deciziile arhitecturale cele mai potrivite contextului în vederea proiectării oricărui tip de aplicație, cu accent pe optimizarea cât mai pronunțată a performanțelor acestuia.</p> |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.2 Obiectivele specifice | <p>Pentru atingerea acestor obiective generale, studenții vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urmări să înțeleagă și să rezolve atât cerințele functionale ale unui sistem software cat si cerințele de calitate ale acestuia (disponibilitate, performanta, securitate, scalabilitate etc)</li> <li>• Studia solutii arhitecturale existente pe diferite nivele de granularitate (stiluri arhitecturale, sabloane arhitecturale si de proiectare)</li> <li>• Studia metrice de evaluare ale diferitelor aspecte calitative (complexitate, fiabilitate, disponibilitate etc.)</li> <li>• Învăța să analizeze cerințele si sa proiecteze alternative arhitecturale aplicabile;</li> <li>• Învăța să evalueze solutiile arhitecturale aplicand modele de evaluare specifice;</li> </ul> |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 9. Conținuturi

| 9.1 Curs                                                                                                                                                                                                           | Nr.ore | Metode de predare                                                                                          | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Introducere                                                                                                                                                                                                        | 2      | Expunere la tablă, prezentare cu videoproiectorul, discuții, materiale de curs, quizz-uri platforma Moodle |            |
| Fundamente ale metricilor si masuratorilor                                                                                                                                                                         | 2      |                                                                                                            |            |
| Modele de proces si practici agile                                                                                                                                                                                 | 2      |                                                                                                            |            |
| Ingineria cerintelor                                                                                                                                                                                               | 2      |                                                                                                            |            |
| Planificare (masurarea dimensiunii, complexitatii, estimarea efortului)                                                                                                                                            | 2      |                                                                                                            |            |
| Planificare (estimarea timpului si costului)                                                                                                                                                                       | 2      |                                                                                                            |            |
| Monitorizare (metrici)                                                                                                                                                                                             | 2      |                                                                                                            |            |
| Metrici ale defectelor                                                                                                                                                                                             | 2      |                                                                                                            |            |
| Metrici de fiabilitate                                                                                                                                                                                             | 2      |                                                                                                            |            |
| Metrici de disponibilitate                                                                                                                                                                                         | 2      |                                                                                                            |            |
| Metrici de scalabilitate                                                                                                                                                                                           | 2      |                                                                                                            |            |
| Securitate                                                                                                                                                                                                         | 2      |                                                                                                            |            |
| Modele de evaluare a arhitecturilor                                                                                                                                                                                | 2      |                                                                                                            |            |
| Recapitulare si concluzii                                                                                                                                                                                          | 2      |                                                                                                            |            |
| Bibliografie ( <i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> ) |        |                                                                                                            |            |
| 1. Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach, by Norman Fenton, James Bieman, Third Edition, CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, 2014                                                                       |        |                                                                                                            |            |
| 2. Software Engineering, 10th Edition, Ian Sommerville, Pearson ed. 2016                                                                                                                                           |        |                                                                                                            |            |
| 3. Righting software, Juval Lowy, O'Reilly, 2020                                                                                                                                                                   |        |                                                                                                            |            |
| 4. Software Architecture: The Hard Parts, Ford, Neal, Richards, Mark, Sadalage, Pramod, & Dehghani, Zhamak. (2021). O'Reilly Media, Inc.                                                                           |        |                                                                                                            |            |
| 5. Diferite articole                                                                                                                                                                                               |        |                                                                                                            |            |
| 9.2 Aplicații - seminar / laborator / proiect                                                                                                                                                                      | Nr.ore | Metode de predare                                                                                          | Observații |
| Masurarea complexitatii                                                                                                                                                                                            | 2      | Expuneri la tablă, prezentari, discuții                                                                    |            |
| Estimarea efortului                                                                                                                                                                                                | 2      |                                                                                                            |            |
| Planificarea proiectelor                                                                                                                                                                                           | 2      |                                                                                                            |            |
| Metrici ale defectelor                                                                                                                                                                                             | 2      |                                                                                                            |            |
| Metrici de fiabilitate                                                                                                                                                                                             | 2      |                                                                                                            |            |
| Metrici de disponibilitate                                                                                                                                                                                         | 2      |                                                                                                            |            |
| Metrici de scalabilitate                                                                                                                                                                                           | 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. Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach, by Norman Fenton, James Bieman, Third Edition, CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, 2014
2. Software Engineering, 10th Edition, Ian Sommerville, Pearson ed. 2016
3. Righting software, Juval Lowy, O'Reilly, 2020
4. Software Architecture: The Hard Parts, Ford, Neal, Richards, Mark, Sadalage, Pramod, & Dehghani, Zhamak. (2021). O'Reilly Media, Inc.
5. Diferite articole

\*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Întrucât această disciplină este foarte importantă pentru evaluarea calitativă a proiectării sistemelor software, conținutul ei este cât se poate de modern deoarece recapitulează principiile proiectării software, principiile proiectării proiectelor, apoi metrice de evaluare a proiectelor software din diferite perspective ale calitatii. Conținutul disciplinei a fost discutat cu actori importanți din acest domeniu, atât academici cât și industriali, din România, Europa și S.U.A. Disciplina a fost evaluată, o dată cu programul de studiu de master Tehnologia Informației în Economie, de către ARACIS.

#### 11. Evaluare

| Tip activitate                                                              | Criterii de evaluare                                                                                                      | Metode de evaluare                                                 | Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Curs                                                                        | Abilitatea de rezolvare a unor probleme specifice domeniului<br>Prezență, (inter)activitate în timpul orelor de curs      | Quiz-uri pe parcurs, Examen scris - sumativ                        | 60%                     |
| Seminar                                                                     | Abilitatea de rezolvare a unor probleme specifice domeniului<br>Prezență, (inter)activitate în timpul orelor de aplicații | Prezentarea unei teme de cercetare din domeniul cursului - sumativ | 40%                     |
| Laborator                                                                   | -                                                                                                                         | -                                                                  | -                       |
| Proiect                                                                     | -                                                                                                                         | -                                                                  | -                       |
| Standard minim de performanță: nota seminar $\geq 5$ , nota examen $\geq 5$ |                                                                                                                           |                                                                    |                         |

|                                 |           |                                 |           |
|---------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------|
| Data completării:<br>01.09.2025 | Titulari  | Titlu, prenume / NUME           | Semnătura |
|                                 | Curs      | Prof.dr.ing. Mihaela DÎNȘOREANU |           |
|                                 | Aplicații | Prof.dr.ing. Mihaela DÎNȘOREANU |           |

|                                                                                    |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare<br>17.09.2025              | Director Departament,<br>Prof.dr.ing. Rodica Potolea |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare<br>19.09.2025 | Decan,<br>Prof.dr.ing. Vlad Muresan                  |

