

## 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                     | Automatică                            |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria sistemelor                  |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Master                                |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Informatica Aplicata                  |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență          |

### 2. Date despre disciplină

|                                                              |                                                  |                       |       |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | Structuri software pentru aplicații de timp real | Codul disciplinei     | 13.10 |
| 2.2 Titularul de curs                                        | Conf. Dr. Ing. Mihai HULEA                       |                       |       |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Conf. Dr. Ing. Mihai HULEA                       |                       |       |
| 2.4 Anul de studiu                                           | 1                                                | 2.5 Semestrul         | 1     |
|                                                              |                                                  | 2.6 Tipul de evaluare | E     |
| 2.7 Regimul disciplinei                                      | Categorica formativă                             |                       | DA    |
|                                                              | Opționalitate                                    |                       | DO    |

### 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                                  |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 20 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 20 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 30 |
| (d) Tutoriat                                                                                     |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 10 |
| (e) Examinări                                                                                    |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 3  |
| (f) Alte activități:                                                                             |    |           |          |    |             |  |               |    |             |    |
| 3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))                                        |    |           |          | 83 |             |  |               |    |             |    |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)                                                              |    |           |          | 42 |             |  |               |    |             |    |
| 3.10 Numărul de credite                                                                          |    |           |          | 5  |             |  |               |    |             |    |

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

|                   |    |
|-------------------|----|
| 4.1 de curriculum | NA |
| 4.2 de competențe | NA |

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

|                                                                 |                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | Prezentarea unei aplicații concepute cu o metoda studiată la curs |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Prezența la laborator este obligatorie                            |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltă software cu sursă deschisă</li> <li>Sintetizează informații</li> <li>Găsește soluții pentru probleme</li> <li>Asigura conformitate cu specificațiile</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dă dovadă de inițiativă</li> </ul>                                                                                                                                       |

## 7. Rezultatele așteptate ale învățării

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                     | <p>Studentul va cunoaște:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>modelele și tehnicile de analiză a componentelor software</li> <li>tehnici și principii de analiză, proiectare și implementare a aplicațiilor informatice bazate pe echipamente programabile și sisteme încorporate</li> <li>metodele de simulare, modelare, evaluare și optimizare a performanțelor aplicațiilor software</li> </ul>                               |
| Abilități                      | <p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>să proiecteze, dezvolte și testeze aplicații informatice și sisteme complexe de control utilizând metode și tehnologii moderne</li> <li>identifice și aplice soluții inovative pentru optimizarea aplicațiilor informatice complexe</li> <li>să realizeze prototipuri software și/sau hardware funcționale pentru demonstrarea rezultatelor cercetării</li> </ul> |
| Responsabilitate și autonomie: | <p>Studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Va fi responsabil pentru gestionarea corectă a resurselor de proiect, planificarea activităților și evaluarea riscurilor asociate</li> <li>Va gestiona autonom proiecte de inginerie software, industrială și sisteme încorporate</li> </ul>                                                                                                                                    |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1 Obiectivul general al disciplinei | Conceperea și verificarea aplicații de timp-real de nivel ridicat<br>transmiterea de cunoștințe de programare concurentă și programare de timp real, familiarizarea cu mediul de programare Java și instruirea în vederea realizării de aplicații de timp real.<br>Introducere în calculul cuantic și aplicații cuantice                              |
| 8.2 Obiectivele specifice             | <p>În urma parcurgerii cursului, studenții trebuie să cunoască următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceperea aplicațiilor mixte: classic/cuantic;</li> <li>Implementarea concurentă a aplicațiilor distribuite de timp-real</li> <li>Utilizarea unor metode și framework-uri pentru dezvoltarea aplicațiilor complexe</li> </ul> |

## 9. Conținuturi

|                                    |         |                   |            |
|------------------------------------|---------|-------------------|------------|
| 9.1 Curs                           | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
| Concepte de baza OOP               | 2       | Expunere,         | NA         |
| Stocarea si gestionarea obiectelor | 2       | prezentare,       |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                                                                                                                            |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Introducere in programarea concurenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2       | discuții<br>laptop, proiector,<br>dezbateri, curs<br>interactiv / în caz<br>de forță majoră,<br>on-line platforma<br>Teams |                         |
| Gestionarea firelor de executie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2       |                                                                                                                            |                         |
| Comunicarea între firele de executie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2       |                                                                                                                            |                         |
| Mecanisme de sincronizare între fire de executie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2       |                                                                                                                            |                         |
| Gestionarea fluxurilor de intrare iesire si tratarea erorilor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2       |                                                                                                                            |                         |
| Implementarea aplicatiilor multifir cu interfete grafice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2       |                                                                                                                            |                         |
| Gestionarea proceselor in linux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2       |                                                                                                                            |                         |
| Introducere in limbajul de modelare UML                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2       |                                                                                                                            |                         |
| Diagrame structural UML                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2       |                                                                                                                            |                         |
| Diagrame comportamentale UML                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2       |                                                                                                                            |                         |
| Construirea arhitecturilor proiectelor software                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2       |                                                                                                                            |                         |
| Exemple de aplicatii de control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                                                                                                                            |                         |
| <b>Bibliografie</b><br>1. T. Leția. Programarea avansată în Java. Editura Albastră (Microinformatica), ISBN 973-650-063-2,2002 (281 pag.).<br>2. T. Leția. Programarea în limbajele Java și JavaScript. Editura Dacia, ISBN 973-35-1348-2,2002(252pag.).<br>3. Clean Code Martin, R. C. (2008). Clean code: A handbook of agile software craftsmanship. Prentice Hall.<br>4. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1994). Design patterns: Elements of reusable object-oriented software. Addison-Wesley.<br>5. Object-Oriented Systems Analysis and Design Using UML<br>Bennett, S., McRobb, S., & Farmer, R. (2010). Object-oriented systems analysis and design using UML (4th ed.). McGraw-Hill.<br>6. Fundamentals of Software Architecture Richards, M., & Ford, N. (2020). Fundamentals of software architecture: An engineering approach. O'Reilly Media. |         |                                                                                                                            |                         |
| 9.2 Seminar / laborator / proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Nr. ore | Metode de predare                                                                                                          | Observații              |
| Prezentarea mediului de programare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1       | Prezentare de<br>exemplu, discuții,<br>aplicații practice /<br>în caz de forță<br>majoră, on-line<br>platforma Teams       | Prezenta<br>obligatorie |
| Implementarea de aplicatii utilizand concept de baza OOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1       |                                                                                                                            |                         |
| Aplicarea sabloanelor de proiectare in aplicatii OOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1       |                                                                                                                            |                         |
| Aplicarea sabloanelor de proiectare OOP in aplicatii grafice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1       |                                                                                                                            |                         |
| Implementarea in Java a diagramelor UML                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1       |                                                                                                                            |                         |
| Implementarea aplicatiilor concurente utilizand fire de executie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1       |                                                                                                                            |                         |
| Comunicarea in sistem distribuite inglobate utilizand brokerul de mesaje MQTT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2       |                                                                                                                            |                         |
| Implementarea de aplicatii distribuite utilizand brokerul de mesaje Apache Kafka si Rabbit MQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2       |                                                                                                                            |                         |
| Familiarizarea cu librariile pentru dezvoltare de aplicatii complexe java (Spring Framework, JPA, Rest Templates) si comunicarea cu server de baze de date (Postgresql)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4       |                                                                                                                            |                         |
| <b>Bibliografie</b><br><a href="http://control.aut.utcluj.ro:8000">http://control.aut.utcluj.ro:8000</a> Portal documentatie curs si laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                                                                                                                            |                         |

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

Disciplina dezvoltă abilități practice de programare concurentă și de timp real, esențiale pentru companiile care activează în domeniul ingineriei sistemelor complexe și al automatizărilor industriale. Conținutul susține direct competențele specifice programelor IAISC și ICAF, vizând proiectarea de soluții originale pentru controlul proceselor și optimizarea performanțelor software în sisteme încorporate

**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                          | Elaborare și prezentare proiect de materie incluzând tehnici și concepte prezentate și puse în practică la curs și laborator. | Examinare orală                                                      | 50%                             |
| 11.5 Seminar/Laborator /Proiect    | Examinarea deprinderilor și cunoștințelor practice obținute în urma participării la laborator.                                | Examen practic / în caz de forță majoră, on-line platforma Teams     | 50%                             |
| 11.6 Standard minim de performanță |                                                                                                                               |                                                                      |                                 |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME         | Semnătura |
|-------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| 1.09.2025         | Curs      | Conf. Dr. Ing. Mihai HULEA |           |
|                   | Aplicații | Conf. Dr. Ing. Mihai HULEA |           |
|                   |           |                            |           |
|                   |           |                            |           |

|                                                                      |                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Data avizării în Consiliul Departamentului de Automatică             | Director Departament Automatică<br>Prof.dr.ing. Honoriu VĂLEAN |
| _____                                                                |                                                                |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare | Decan<br>Prof.dr.ing. Vlad MUREȘAN                             |
| _____                                                                |                                                                |