

### PROGRAMARE FUNCȚIONALĂ

#### 1. Date despre disciplină/modul

|                                           |                                               |                        |                                |                                   |                     |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| <b>Facultatea</b>                         | Calculatoare, Informatică și Microelectronică |                        |                                |                                   |                     |
| <b>Departamentul</b>                      | Inginerie Software și Automatică              |                        |                                |                                   |                     |
| <b>Ciclul de studii</b>                   | Ciclul II, Studii superioare de master        |                        |                                |                                   |                     |
| <b>Programul de studii</b>                | Tehnologia informației                        |                        |                                |                                   |                     |
| <b>Anul de studii</b>                     | <b>Semestrul</b>                              | <b>Tip de evaluare</b> | <b>Categoria formativă</b>     | <b>Categoria de opționalitate</b> | <b>Credite ECTS</b> |
| Anul I ( <i>învățământ cu frecvență</i> ) | I                                             | E                      | F – unite de curs fundamentală | O - unitate de curs obligatorie   | 5                   |

#### 2. Timpul total estimat

| Total ore în planul de învățământ | Din care        |          |                   |                               |                     |
|-----------------------------------|-----------------|----------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
|                                   | Ore auditoriale |          | Lucrul individual |                               |                     |
|                                   | Curs            | Practice | Proiect de an     | Studiul materialului teoretic | Pregătire aplicații |
| Învățământ cu frecvență           | 20              | 20       |                   | 110                           |                     |

#### 3. Precondiții de acces la disciplină/modul

|                                       |                                                                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conform planului de învățământ</b> | Cunoștințe fundamentale din Matematică superioară, din Teoria structurilor de date și algoritmi. |
| <b>Conform competențelor</b>          | Competențe de programare imperativă (procedurală, OOP)                                           |

#### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Curs</b>     | Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiecteur, PC/laptop și acces la internet. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului                                                    |
| <b>Practice</b> | Studenții vor perfectă rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunează cu 1pct./săptămână de întârziere. |

#### 5. Competențe specifice acumulate

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Competențe profesionale</b> | C1 Operarea cu concepte și metode ale domeniului Tehnologiei Informației<br>C2 Cercetarea științifică privind aspectele organizaționale și informaționale ale sistemelor<br>C3 Modelarea sistemelor informaționale complexe și implementarea lor prin sisteme informatic<br>C4 Cercetarea științifică privind metodele și tehnologiile de dezvoltare software                                                                                 |
| <b>Competențe transversale</b> | CT1 Aplicarea principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale<br>CT2 Identificarea, descrierea și derularea activităților organizate într-o echipă cu dezvoltarea capacităților de comunicare și colaborare, dar și cu asumarea diferitelor roluri (de execuție și conducere)<br>CT3 Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea propriilor cunoștințe profesionale, economice și de cultura organizațională |

#### 6. Obiectivele disciplinei/modulului

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Obiectivul general</b>    | Însușirea principiilor fundamentale ale programării declarative în general și ale programării funcționale în particular, precum și a rolului acestei paradigme în pregătirea pentru cariera profesională; utilizarea armonioasă a paradigmei imperative și celei funcționale de programare în elaborarea produselor software; aplicarea cunoștințelor în limbile străine pentru studierea materialelor suplimentare și realizarea lucrului individual. |
| <b>Obiectivele specifice</b> | Operarea cu concepte specifice ale programării funcționale (functori, aplicativi, monade, etc.) și alegerea paradigmei celei mai potrivite în elaborarea aplicațiilor software.                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 7. Conținutul disciplinei/modulului

| Tematica activităților didactice                                                                                       | Numărul de ore          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                        | învățământ cu frecvență |
| T1. Introducere în Programarea funcțională.                                                                            | 1                       |
| T2. Tipuri de date și clase de tipuri.                                                                                 | 1                       |
| T3. Tipuri de date structurate. Liste și Tupluri.                                                                      | 2                       |
| T4. Sintaxa funcțiilor.                                                                                                | 2                       |
| T5. Funcții recursive.                                                                                                 | 2                       |
| T6. Funcții de ordin superior.                                                                                         | 2                       |
| T7. Modulele.                                                                                                          | 1                       |
| T8. Crearea propriilor tipuri și clase de tipuri.                                                                      | 1                       |
| T9. Intrările și ieșirile ca efecte secundare.                                                                         | 2                       |
| T10. Functori, functori aplicativi și monoizi.                                                                         | 2                       |
| T11. Monadele și programarea monadică.                                                                                 | 2                       |
| T12. Structuri de date Zipper.                                                                                         | 2                       |
| <b>Total curs:</b>                                                                                                     | <b>20</b>               |
| LP1. Instalarea platformei de lucru. Evaluarea expresiilor în GHC                                                      | 2                       |
| LP2. Definirea de funcții elementare. Signatura funcțiilor. Încărcarea și compilarea scripturilor. Apelarea funcțiilor | 2                       |
| LP3. Funcții pe liste și tupluri.                                                                                      | 2                       |
| LP4. Definirea funcțiilor recursive                                                                                    | 2                       |
| LP5. Definirea funcțiilor de ordin superior                                                                            | 2                       |
| LP6. Utilizarea modulelor. Definirea propriilor modulele. Definirea propriilor tipuri și clase de tipuri.              | 2                       |
| LP7. Operații I/O.                                                                                                     | 2                       |
| LP8. Utilizarea functorilor și a functorilor aplicativi în programarea funcțională.                                    | 2                       |
| LP9. Elemente de programare monadică.                                                                                  | 2                       |
| LP10. Utilizarea zipper-elor pe arbori.                                                                                | 2                       |
| <b>Total lucrări practice:</b>                                                                                         | <b>20</b>               |

## 8. Referințe bibliografice

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Principale</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lipovaca, M. <i>Learn You a Haskell for Great Good!</i>. No Starch Press, 1 edition, 2011, 400 p., disponibil pe <a href="http://learnyouahaskell.com/chapters">http://learnyouahaskell.com/chapters</a>.</li> <li>2. Gontineac, M., <i>Programare funcțională : o introducere utilizând limbajul Haskell</i>. Iași: Editura Alexandru Myller, 2006, 206 p.</li> <li>3. Hutton, G., <i>Programming in Haskell</i>. Cambridge University Press; 2 edition, 2016, 318 p.</li> </ol>                                                                        |
| <b>Suplimentare</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Christopher Allen, Julie Moronuki, <i>Haskell Programming from First Principles</i>, Lorepub LLC, 2016, 1196 p. ISBN: 194538803X, 9781945388033.</li> <li>2. William R. Cook. <i>Anatomy of Programming Languages</i>. 2013, disponibil pe <a href="https://www.cs.utexas.edu/~wcook/anatomy/anatomy.htm#preliminaries">https://www.cs.utexas.edu/~wcook/anatomy/anatomy.htm#preliminaries</a></li> <li>3. <a href="https://www.haskell.org/documentation">https://www.haskell.org/documentation</a> - pagina oficială a comunității Haskell.</li> </ol> |

## 9. Utilizarea IA generativă

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Permișunea de utilizare</b> | <p>Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice.</li> <li>• Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de apendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."</li> </ul> |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Restricții de utilizare</b> | <p>Studentii nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară.</li> <li>Activitățile în care este interzis utilizarea IA generativă sunt specificare de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.</li> </ul> |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 10. Evaluare

| Periodică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | Curentă | Studiu individual | Proiect/teză | Examen |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|-------------------|--------------|--------|
| EP 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP 2 |         |                   |              |        |
| 15%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15%  | 15%     | 15%               |              | 40%    |
| <p>Standard minim de performanță</p> <p>Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări practice.</p> <p>Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări practice.</p> <p>Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii condițiilor de aplicare a procedeeleor de modelare constructivă.</p> |      |         |                   |              |        |

#### 11. Criterii de evaluare

| Activitate                   | Componente evaluare                                                                      | Metodă de evaluare, criterii de evaluare                                                                               | Pondere în nota finală a activității | Ponderea în evaluarea disciplinei |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Evaluare periodică I</b>  | Evaluarea abilităților practice în temele T1-T6                                          | Lucrare practică                                                                                                       | 100%                                 | 15%                               |
| <b>Evaluare periodică II</b> | Evaluarea abilităților practice în temele T7-T12                                         | Test grilă                                                                                                             | 100%                                 | 15%                               |
| <b>Evaluare curentă</b>      | Predarea la timp a lucrărilor individuale, activitatea curentă la lucrările de laborator | Evaluarea în baza îndeplinirii criteriilor de evaluare.                                                                | 100%                                 | 15%                               |
| <b>Studiul individual</b>    | Dezvoltarea unui subiect legat de una din temele 1-7 a lucrului individual               | Referat pe una din temele Lucrului individual                                                                          | 100%                                 | 15%                               |
| <b>Evaluarea finală</b>      | Punctajul acumulat conform baremului în urma rezolvării unui Test de tip Multichoice     | Test de tip Multichoice care acoperă subiectele cu caracter teoretic ale cursului PF / sarcină practică la calculator. | 100%                                 | 40%                               |