

## FIABILITATE ȘI DIAGNOZĂ

### 1. Date despre unitatea de curs/modul

|                               |                                               |                        |                                     |                                   |                     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| <b>Facultatea</b>             | Calculatoare, Informatică și microelectronică |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Catedra/departamentul</b>  | Ingineria software și automată                |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Ciclul de studii</b>       | Studii superioare de licență, ciclul I        |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Programul de studiu</b>    | 0714.6 Automatica și Informatica              |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Anul de studiu</b>         | <b>Semestrul</b>                              | <b>Tip de evaluare</b> | <b>Categoria formativă</b>          | <b>Categoria de opționalitate</b> | <b>Credite ECTS</b> |
| IV (învățământ cu frecvență); | 7                                             | E                      | S – unitate de curs de specialitate | O - unitate de curs obligatorie   | 4                   |

### 2. Timpul total estimat

| Total ore în planul de învățământ | Din care        |                  |                   |                               |                     |
|-----------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
|                                   | Ore auditoriale |                  | Lucrul individual |                               |                     |
|                                   | Curs            | Lucrări practice | Proiect de an     | Studiul materialului teoretic | Pregătire aplicații |
| 120                               | 30              | 30               | 0                 | 30                            | 30                  |

### 3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

|                                |                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conform planului de învățământ | Noțiunile de bază ale teoriei fiabilității și diagnosticării tehnice                      |
| Conform competențelor          | Cunoașterea metodelor și procedurilor de analiza și sinteza a sistemelor automate fiabile |

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

|      |                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Curs | Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, sau de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului. |
|      |                                                                                                                                                                                                                   |

### 5. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <b>CP4.</b> Definirea teoriilor și metodelor specifice în proiectării sistemelor automate fiabile. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Înțelegerea principiilor de analiză și sinteză a sistemelor automate cu un grad ridicat de fiabilitate.</li> <li>✓ Aplicarea de principii și metode de bază pentru proiectarea sistemelor automate cu redundanță</li> <li>✓ Capacitatea de a clasifica sistemele de diagnostic</li> <li>✓ Elaborarea sistemelor automate ce pot fi diagnosticate într-o perioadă prestabilită de timp.</li> <li>✓ Înțelegerea principiilor de asigurare a fiabilității sistemelor automate.</li> </ul> |
| Competențe profesionale | <b>CP6.</b> Utilizarea noțiunilor teoretice în simularea și analiza proceselor și tehnicilor în proiectarea sistemelor fiabile <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitatea de a efectua sinteza testelor de verificare și a testelor de locare a defectelor sistemelor automate de conducere.</li> <li>✓ Capacitatea de a obține diverse forme de modele matematice ale sistemelor de diagnosticare tehnică.</li> <li>✓ Abilități de proiectare a sistemelor de diagnosticare tehnică.</li> <li>✓ Abilități de proiectare a sistemelor de diagnosticare prin metoda neuronală și de</li> </ul>                            |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | recunoaștere a formelor.<br>✓ Abilitați de proiectare a sistemelor cu discuri tolerante la defecte                                                                                                                                                                                               |
| Competențe transversale | <b>CT1.</b> Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată.<br><b>CT3.</b> Conștientizarea nevoii de formare continuă, utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională. |

#### 6. Obiectivele unității de curs/modulului

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obiectivul general    | Însușirea metodelor și procedeele de calcularea a fiabilității sistemelor.                                                                                                                                                                               |
| Obiectivele specifice | Să înțeleagă metoda de sinteza a testelor de localizare a defectelor.<br>Să poată proiecta sisteme fiabile<br>Să formeze un algoritm optim de preț –calitatea în proiectarea sistemelor fiabile.<br>Să aplice corect procedeele de diagnosticare tehnică |

#### 7. Conținutul unității de curs/modulului

| Tematica activităților didactice                                                                                                                                          | Numărul de ore          |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                           | învățământ cu frecvență | Învățământ dual |
| <b>Tematica prelegerilor</b>                                                                                                                                              |                         |                 |
| T1 Introducere. Rolul și importanța teoriei fiabilității pentru sistemele de conducere automată. Introducere în Fiabilitate și Diagnoză în IT,                            | 3                       | 2               |
| T2 Noțiunile fundamentale în teoria fiabilității. Fiabilitatea componentelor electronice. Modurile de defectare și complexitatea componentelor electronice                | 4                       | 2               |
| T3 Caracteristicile cantitative ale fiabilității. Legile de bază ce se aplică în teoria fiabilității. Modele și Indicatori de Fiabilitate în IT                           | 6                       | 2               |
| T4 Metodele de analiza a refuzurilor. Fiabilitatea sistemelor cu redundanță. Redundanța optimă                                                                            | 4                       | 1               |
| T5 Analiza fiabilității, mentenanță și optimizare, diagnoza defecțiunilor în cadrul Sistemelor IT                                                                         | 7                       | 1               |
| T6 Factorii ce influențează fiabilitatea. Metodele tehnice de testare ale sistemului automat.                                                                             | 2                       | 1               |
| T7 Fiabilitatea programelor de calcul. Diagnoza sistemelor cu recunoașterea formelor. Sisteme cu discuri tolerante la defecte. Managementul Fiabilității Aplicațiilor Web | 4                       | 1               |
| <b>Total prelegeri:</b>                                                                                                                                                   | <b>30</b>               | <b>10</b>       |

| Tematica activităților didactice                                                                                                                                                                               | Numărul de ore          |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                                | învățământ cu frecvență | Învățământ dual |
| <b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>                                                                                                                                                            |                         |                 |
| L1. Calculul fiabilității sistemelor automate.                                                                                                                                                                 | 5                       |                 |
| L2. Proiectarea asistată de calculator a sistemelor automate de conducere și a sistemelor informaționale cu un grad indicat de fiabilitate.                                                                    | 5                       |                 |
| L3. Elaborarea tabelelor funcțiilor defectelor ale sistemelor automate de conducere.                                                                                                                           | 5                       |                 |
| L4. Sinteza testelor pseudoaleatoare de verificare și de locare a defectelor sistemelor cu microprocesoare.                                                                                                    | 5                       |                 |
| L5. Testarea fiabilității și scalabilității aplicațiilor web utilizând Apache JMeter sau LoadRunner. Simularea traficului crescut și testarea comportamentului sistemului în scenarii de vârf (stress testing, | 5                       |                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| performance testing). Implementarea de soluții de load balancing și failover pentru aplicații critice. Detectarea și diagnosticarea problemelor de latență în aplicațiile web distribuite.                                                                                                                                                                                              |    |   |
| L6. Implementarea de soluții de redundanță și protecție împotriva atacurilor cibernetice (de exemplu, folosirea soluțiilor de firewall, proxy invers). Utilizarea de soluții pentru prevenirea eșecurilor cauzate de atacuri de tip DDoS (de exemplu, Cloudflare, AWS Shield). Securizarea canalelor de comunicație și asigurarea fiabilității prin protocoale criptate (TLS/SSL, VPN). | 5  |   |
| <b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 30 | 0 |

## 8. Referințe bibliografice

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Principale   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mihoc, Gheorghe; Muja, Aneta; Diatcu, Eugeniu - Bazele matematice ale teoriei fiabilității, Ed. Dacia , 1976, Cluj Napoca;</li> <li>2. Tiron, Marin – Prelucrarea statistică și informațională a datelor demăsurare, Ed. Tehnică, 1986, București</li> <li>3. Baron, Tudor – Metode statistice pentru analize și controlulcalității producției, Ed. Didactică și Pedagogică, 1979, București;</li> <li>4. А.Г.Схиртладзе, М.С.Уколов, А.В.Скворцов; Под ред. А.Г.Схиртладзе. Надежность и диагностика технологических систем: Учебник для студентов высших учебных заведений. М., ООО Новое знание, 2008.</li> <li>5. Калявин В.П., Мозгалеvский А.В. и др. Надежность и техническая диагностика электрооборудования и автоматики. – СПб., Элмор, 1996.</li> <li>6. Reliability Engineering for IT Systems de Edward Griffor.</li> <li>7. Site Reliability Engineering: How Google Runs Production Systems de Google SRE Team.</li> <li>8. The Phoenix Project: A Novel About IT, DevOps, and Helping Your Business Win de Gene Kim, Kevin Behr, și George Spafford.</li> <li>9. Software:</li> <li>10. Nagios, Zabbix pentru monitorizarea infrastructurilor IT.</li> <li>11. Prometheus și Grafana pentru monitorizarea și vizualizarea metricilor de performanță.</li> <li>12. ELK Stack, Splunk pentru analiza logurilor și diagnoza problemelor de performanță.</li> </ol> |
| Suplimentare | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каштанов В.А., Медведев А.И. Теория надежности сложных систем (теория и практика). М.: ВШ, 2004.</li> <li>2. Кучер В.Я. Основы технической диагностики и теории надежности: Письменные лекции. СПб.: СЗТУ, 2004</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 9. Utilizarea IA generativă

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Permisiunea 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 appendice 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 citirea 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 specificate de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.</li> </ul> |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 9. Evaluare

| Periodică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | Curentă | Studiu individual | Proiect/teză | Examen |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|-------------------|--------------|--------|
| EP 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 2 |         |                   |              |        |
| Înățământ cu frecvență                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |         |                   |              |        |
| 15%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15%  | 15%     | 15%               |              | 40%    |
| Standard minim de performanță:<br>-Prezența 75% la toate orele de curs/seminare/laborator, activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;<br>-Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator și încărcarea lucrărilor individuale;<br>-Susținerea și prezentarea în echipă a proiectului.<br>-Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii conținutului cursului. |      |         |                   |              |        |

### 10. Criterii de evaluare

| Denumire                                                                               | Modul de desfășurare                                         | Pondere pe componente de conținut |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Învățământ cu frecvență</b>                                                         |                                                              |                                   |
| <b>Evaluare curentă</b>                                                                |                                                              | <b>15%</b>                        |
|                                                                                        | Susținerea lucrărilor de laborator                           | 50%                               |
|                                                                                        | Implicarea în procesul de învățare activă la cursuri         | 25%                               |
|                                                                                        | Rezultatele mini-testelor curente realizate la orele de curs | 25%                               |
| <b>Studiu individual</b>                                                               |                                                              | <b>15%</b>                        |
| Sarcina 1: Proiectarea regulatorului fuzzy hibrid.                                     | Prezentare la temă                                           | 50%                               |
| Sarcina 2: Proiectarea regulatorului în baza algoritmilor din inteligența artificială. | Rezolvarea exercițiilor                                      | 50%                               |
|                                                                                        | Prezentat spre evaluare                                      |                                   |
| <b>Evaluare periodică</b>                                                              |                                                              |                                   |
| EP 1                                                                                   | Bilet                                                        | 15%                               |
| EP 2                                                                                   | Bilet                                                        | 15%                               |
| <b>Proiect/teză</b>                                                                    |                                                              |                                   |
| <b>Examen semestrial</b>                                                               | Scris, în baza biletului individual                          | 40%                               |