

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea de Vest din Timișoara                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.2 Facultatea / Departamentul        | Fizică și Matematică / Matematică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.3 Departamentul                     | Matematică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.4 Domeniul de studii                | Matematică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Masterat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Modelări analitice și geometrice ale sistemelor/<br>Cod COR 212001 consilier matematician<br>Cod COR 212002 expert matematician<br>Cod COR 212003 inspector de specialitate matematician<br>Cod COR 212009 matematician<br>Cod COR 212015 cercetător în matematică<br>Cod COR 212016 asistent de cercetare în matematică<br>Cod COR 212019 cercetător în matematică aplicată<br>Cod COR 212020 asistent de cercetare în matematică aplicată |

### 2. Date despre disciplină

|                                        |                            |               |   |                       |   |                         |            |
|----------------------------------------|----------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Serii de timp cu aplicații |               |   |                       |   |                         |            |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Dan Popovici               |               |   |                       |   |                         |            |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Dan Popovici               |               |   |                       |   |                         |            |
| 2.4 Anul de studiu                     | I                          | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | DS/<br>DOB |

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                               |     |                    |    |                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                 | 4   | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                        | 56  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                 |     |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                   |     |                    |    |                       | 60  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren |     |                    |    |                       | 20  |
| Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                        |     |                    |    |                       | 60  |
| Tutoriat                                                                                      |     |                    |    |                       | 12  |
| Examinări                                                                                     |     |                    |    |                       | 10  |
| Alte activități                                                                               |     |                    |    |                       | 7   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                               | 169 |                    |    |                       |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                     | 225 |                    |    |                       |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                                        | 9   |                    |    |                       |     |

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

|                   |                                                                                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Analiză matematică; Probabilități; Procese stochastice                                  |
| 4.2 de competențe | Cunoașterea noțiunilor de bază / proprietăților fundamentale ale proceselor stochastice |

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

|                                                  |                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                    | Sală de curs dotată cu videoproiector; Software matematic R / interfața grafică Rstudio; Aplicații Google; Moodle (platforma e-learning) |
| 5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului | Sală de curs dotată cu videoproiector; Software matematic R / interfața grafică Rstudio; Aplicații Google; Moodle (platforma e-learning) |

**6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei**

**Obiective generale:** Însușirea atât din punct de vedere teoretic, cât și aplicativ a unor noțiuni fundamentale în teoria seriilor de timp, cum ar fi: staționaritate, trend, efect sezonier etc.

**Rezultate așteptate ale învățării:**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe | <p>C1. Înțelege limbajul simbolic, formal și convențiile de exprimare în matematică.</p> <p>C4. Deține cunoștințe referitoare la metode matematice analitice avansate.</p> <p>C5. Înțelege fundamentele matematice pentru analiza relațiilor cantitative.</p> <p>C6. Dovedește cunoașterea metodelor avansate de lectură critică, analiză logică și sinteză a conținutului științific matematic.</p> <p>C7. Deține cunoștințe referitoare la metodologii și cadre conceptuale pentru identificarea și rezolvarea problemelor.</p> <p>C8. Înțelege și interpretează concepte abstracte în diverse contexte.</p> <p>C9. Înțelege metode de analiză, diagnostic și intervenție în rezolvarea de probleme complexe.</p> <p>C10. Deține cunoștințe cu privire la fundamentele teoretice și rezultatele avansate din diverse ramuri ale analizei matematice.</p> <p>C12. Deține cunoștințe referitoare la modelele probabilistice avansate și metodele statistice moderne utilizate în cercetarea cantitativă și analiza datelor.</p> <p>C13. Deține cunoștințe despre fundamentele teoretice ale analizei seriilor de timp și diverse modele matematice și statistice pentru descrierea și predicția fenomenelor dependente de timp.</p> <p>C17. Deține cunoștințe referitoare la modelele matematice și statistice specifice utilizate în industria asigurărilor și în evaluarea riscurilor.</p> <p>C21. Deține cunoștințe referitoare la fundamentele teoretice și algoritmi metode numerice pentru rezolvarea problemelor matematice, precum și principiile simulării numerice.</p> <p>C34. Înțelege principiile generale ale gestionării datelor de cercetare, inclusiv datele deschise.</p> |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abilități | <p>A1. Selectează și aplică metode riguroase de cercetare pentru a investiga probleme matematice.</p> <p>A2. Utilizează simboluri și limbaj matematic pentru a prezenta idei și procese.</p> <p>A3. Redactează și explică raționamente matematice în formă riguroasă și clară.</p> <p>A4. Exemplifică noțiuni și concepte matematice prin mijloace adecvate.</p> <p>A5. Aplică metode matematice pentru a efectua analize complexe.</p> <p>A6. Concepe soluții bazate pe analiza matematică pentru probleme specifice.</p> <p>A7. Utilizează numere, simboluri și concepte matematice pentru a descrie relații.</p> <p>A8. Modelează și interpretează fenomene prin ecuații sau expresii matematice.</p> <p>A9. Elaborează reprezentări matematice riguroase ale relațiilor cantitative.</p> <p>A10. Utilizează concepte abstracte pentru a formula generalizări.</p> <p>A11. Corelează concepte matematice abstracte cu fenomene și aplicații concrete.</p> <p>A12. Analizează critic situații și formulează soluții inovative prin metode matematice și logice.</p> <p>A13. Optimizează strategiile de rezolvare în funcție de context și obiective.</p> <p>A14. Aplică metode analitice riguroase pentru a formula, analiza și rezolva probleme matematice complexe.</p> <p>A15. Integrează instrumente numerice în evaluarea ipotezelor științifice.</p> <p>A16. Execută investigații sistematice bazate pe măsurători și date numerice.</p> <p>A17. Utilizează tehnologii moderne pentru calcule avansate.</p> <p>A18. Aplică tehnici matematice pentru prelucrarea și organizarea datelor, pregătind seturile de date pentru analize statistice.</p> <p>A19. Selectează critic și implementează metode statistice avansate adecvate contextului științific, interpretând rezultatele pentru a susține concluziile cercetării.</p> <p>A20. Aplică metode computaționale și statistice pentru modelarea și analiza seriilor de timp.</p> <p>A28. Aplică modele matematice pentru a efectua analize cantitative ale riscurilor și a contribui la dezvoltarea de noi produse sau procese în sectorul financiar.</p> <p>A29. Implementează și utilizează metode numerice și simulări computaționale pentru a executa o investigație empirică sistematică sau a asista la cercetarea științifică.</p> <p>A30. Formulează și validează rezultate în cadrul unor investigații proprii.</p> <p>A33. Utilizează metode și tehnici științifice pentru a dezvolta concepte, modele sau tehnici noi.</p> <p>A34. Sintetizează observațiile empirice și datele colectate pentru a identifica pattern-uri.</p> <p>A71. Interpretează corect literatura de specialitate redactată în alte limbi.</p> <p>A80. Aplică standardele de integritate în utilizarea metodelor și tehnicilor științifice.</p> <p>A81. Investighează fenomenele respectând normele de conduită morală și profesională în știință.</p> |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsabilitate și autonomie | <p>R1. Se angajează activ în generarea de cunoștințe noi prin investigație riguroasă.</p> <p>R2. Prioritizează sarcinile și organizează eficient activitatea pentru a soluționa problemele.</p> <p>R3. Examinează problemele teoretice cu rigoare și claritate conceptuală, identificând structuri fundamentale.</p> <p>R4. Bazează elaborarea teoriilor pe dovezi concrete, coerență logică, și pe cunoștințele acumulate de comunitatea științifică.</p> <p>R5. Contribuie la corectarea și integrarea cunoștințelor existente prin aplicarea metodelor științifice.</p> <p>R8. Asumă responsabilitatea pentru realizarea proiectului în conformitate cu cerințele de calitate.</p> <p>R23. Respectă și aplică practicile de codificare specifice comunității open source.</p> <p>R25. Respectă drepturile legale care protejează produsele ce fac obiectul drepturilor de proprietate intelectuală.</p> |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7. Conținuturi

| 7.1 Curs                                                                                                        | Metode de predare                                  | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------|
| Sisteme de variabile aleatoare (funcția de repartiție cumulativă, densitatea de probabilitate, media, varianța) | prelegerea, exemplificarea, demonstratia, dialogul |            |
| Serii de timp (definitie, generalitati, aplicabilitate, exemple)                                                | prelegerea, exemplificarea, demonstratia, dialogul |            |
| Cateva concepte de baza in analiza seriilor de timp (stationaritate, trend, efect sezonier)                     | prelegerea, exemplificarea, demonstratia, dialogul |            |
| Modele clasice de descompunere                                                                                  | prelegerea, exemplificarea, demonstratia, dialogul |            |
| Functia de autocorelatie. Proprietati. Teorema de caracterizare                                                 | prelegerea, exemplificarea, demonstratia, dialogul |            |
| Previziune (tehnici de netezire exponentiala - modelul Holt-Winters)                                            | prelegerea, exemplificarea, demonstratia, dialogul |            |
| Modele liniare (regresie)                                                                                       | prelegerea, exemplificarea, demonstratia, dialogul |            |
| Modele stochastice (mers aleator)                                                                               | prelegerea, exemplificarea, demonstratia, dialogul |            |
| Modele autoregresive                                                                                            | prelegerea, exemplificarea, demonstratia, dialogul |            |
| Modele ARMA (abordarea Box-Jenkins)                                                                             | prelegerea, exemplificarea, demonstratia, dialogul |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------|
| Modele heteroscedastice conditionale (ARCH, GARCH)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | prelegerea, exemplificarea, demonstratia, dialogul |            |
| <p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Colojoara, Serii de Timp, Editura Universitatii din Bucuresti, 2007.</li> <li>2. P.S.P. Cowpertwait, A.V. Metcalfe, Introductory Time Series with R, Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, 2009.</li> <li>3. M. Tertisco, P. Stoica, T. Popescu, Modelarea si Predictia Seriilor de Timp, Editura Academiei, Bucuresti, 1985.</li> <li>4. R. Tsay, Analysis of financial time series, 3rd edition, Wiley, Chicago, 2010.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |            |
| 7.2 Seminar / laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare                                  | Observații |
| R: Interfata Grafica RStudio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | exemplificarea, exercitiul, demonstratia, dialogul |            |
| Serii de timp (definitie, generalitati, aplicabilitate, exemple)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | exemplificarea, exercitiul, demonstratia, dialogul |            |
| Cateva concepte de baza in analiza seriilor de timp (stationaritate, trend, efect sezonier)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | exemplificarea, exercitiul, demonstratia, dialogul |            |
| Modele clasice de descompunere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | exemplificarea, exercitiul, demonstratia, dialogul |            |
| Functia de autocorelatie. Proprietati. Teorema de caracterizare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | exemplificarea, exercitiul, demonstratia, dialogul |            |
| Previziune (tehnici de netezire exponentiala - modelul Holt-Winters)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | exemplificarea, exercitiul, demonstratia, dialogul |            |
| Modele liniare (regresie)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | exemplificarea, exercitiul, demonstratia, dialogul |            |
| Modele stochastice (mers aleator)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | exemplificarea, exercitiul, demonstratia, dialogul |            |
| Modele autoregresive                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | exemplificarea, exercitiul, demonstratia, dialogul |            |
| Modele ARMA (abordarea Box-Jenkins)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | exemplificarea, exercitiul, demonstratia, dialogul |            |
| Modele heteroscedastice conditionale (ARCH, GARCH)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | exemplificarea, exercitiul, demonstratia, dialogul |            |
| <p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R.I. Kabacoff, R in action. Data analysis and graphics with R, Ed. a II-a, Manning Publications Co., Shelter Island, 2013, 475p (Ed. I, resursă electronică; <a href="https://www.manning.com/books/r-in-action?query=r%20in%20action%20first%20edition#toc">https://www.manning.com/books/r-in-action?query=r%20in%20action%20first%20edition#toc</a>)</li> <li>2. E. Paradis, R pentru începători (resursă electronică; <a href="ftp://cran.r-project.org/pub/R/doc/contrib/Paradis-rdebuts_RO.pdf">ftp://cran.r-project.org/pub/R/doc/contrib/Paradis-rdebuts_RO.pdf</a>)</li> <li>3. W.N. Venables, D.M. Smith and R Core Team, An Introduction to R (resursa electronică; <a href="https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.pdf">https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.pdf</a>).</li> </ol> |                                                    |            |

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

Conținutul disciplinei „Serii de timp cu aplicații” este similar cu cel al altor universități din țară, dar și din străinătate. Acest conținut urmează, pe scurt, structura unor cărți extrem de apreciate și folosite de comunitatea academică, cum ar fi cele ale lui P.S.P. Cowpertwait, A.V. Metcalfe, respectiv R. Tsay. Softul R este folosit, ca instrument de predare, în universități din întreaga lume. Utilitatea metodelor care fac obiectul acestui curs este binecunoscută, în special în cadrul instituțiilor financiare.

### 9. Utilizarea instrumentelor bazate pe inteligența artificială generativă

Pentru realizarea sarcinilor definite la secțiunea de evaluare nu este permisă utilizarea instrumentelor IAgen.

### 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                          | 9.1 Criterii de evaluare                                   | 9.2 Metode de evaluare    | 9.3 Pondere din nota finală (maximum) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                               | corectitudinea și completitudinea cunoștințelor acumulate  | evaluare scrisă / proiect | 50%                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | participarea activă la ore                                 | evaluare scrisă           | 7.5%                                  |
| 10.5 Seminar / laborator                                                                                                                                                                                                                                                | capacitatea de a aplica în practică cunoștințele dobândite | test                      | 30%                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | abilitatea de a rezolva / prezenta probleme propuse        | evaluare scrisă / orală   | 40%                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | participarea activă la ore                                 | evaluare orală            | 12.5%                                 |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                           |                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>prezența la cursuri și seminarii conform cerințelor generale ale facultății</li> <li>cunoașterea noțiunilor fundamentale</li> <li>însușirea principalelor metode de rezolvare a problemelor și utilizarea lor corectă</li> </ul> |                                                            |                           |                                       |

Data completării  
17/09/2026

Titular de disciplină  
Conf. dr. Dan Popovici

Data avizării în departament  
18/09/2026

Director de departament  
Prof. dr. Bogdan Sasu