

## FIȘA DISCIPLINEI

Analiză matematică 1 (Analiză pe R)

Anul universitar 2026-2027

### 1. Date despre program

|  |  |
|--|--|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai             |
| 1.2. Facultatea                        | Matematică și Informatică              |
| 1.3. Departamentul                     | Matematică                             |
| 1.4. Domeniul de studii                | Calculatoare și tehnologia informației |
| 1.5. Ciclul de studii                  | Licență                                |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Ingineria informației                  |
| 1.7. Forma de învățământ               | cu frecvență                           |

### 2. Date despre disciplină

|   |                                   |                |                        |                              |                 |
|---|-----------------------------------|----------------|------------------------|------------------------------|-----------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei              | Analiză matematică (Analiză pe R) |                |                        | Codul disciplinei            | <b>MLE-0001</b> |
| 2.2. Titularul activităților de curs    | Lect. dr. Grad Anca               |                |                        |                              |                 |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Lect. dr. Grad Anca               |                |                        |                              |                 |
| 2.4. Anul de studiu                     | 1                                 | 2.5. Semestrul | 1                      | 2.6. Tipul de evaluare       | Examen          |
| 2.7. Regimul disciplinei                | Obligatoriu                       |                | 2.8. Tipul disciplinei | Disciplină fundamentală (DF) |                 |

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

|  |    |                     |    |                                  |            |
|--|----|---------------------|----|----------------------------------|------------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână   | 5  | din care: 3.2. curs | 3  | 3.3. seminar/ laborator/ proiect | 2          |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ  | 70 | din care: 3.5. curs | 42 | 3.6 seminar/laborator            | 28         |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b> |    |                     |    |                                  | <b>ore</b> |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)                                       |    |                     |    |                                  | 25         |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren         |    |                     |    |                                  | 10         |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                        |    |                     |    |                                  | 25         |
| Tutoriat (consiliere profesională)   |    |                     |    |                                  | 10         |
| Examinări  |    |                     |    |                                  | 10         |
| Alte activități  |    |                     |    |                                  | 0          |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                       |    |                     |    | <b>80</b>                        |            |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>  |    |                     |    | <b>150</b>                       |            |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>   |    |                     |    | <b>6</b>                         |            |

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

|                    |  |
|--------------------|--|
| 4.1. de curriculum | Analiza matematică din liceu                 |
| 4.2. de competențe | Gândire matematică, modelare, problematizare |

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

|  |   |
|--|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului                   | Sala de curs mare, tabletă grafică, retroproiector, tablă |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Sală de curs cu tablă mare                                |

### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare

| <b>Competențe profesionale</b> |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| <b>Codul competenței</b>       | <b>Competență</b>         |
| <b>CP4</b>                     | Definește cerințe tehnice |
| <b>CP12</b>                    | Creează modele de date    |
| <b>Competențe transversale</b> |                           |
| <b>Codul competenței</b>       | <b>Competență</b>         |
| <b>CT1</b>                     | Lucrează independent      |
| <b>CT2</b>                     | Soluționează probleme     |
| <b>CT3</b>                     | Gândește analitic         |
| <b>CT4</b>                     | Planifică și organizează  |
| <b>CT5</b>                     | Stăpânește limba engleză  |

## 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

| <b>Rezultatele învățării vizate prin disciplină</b> |   |  |
|---|---|--|
| <b>Codul competenței</b>                            | <b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>   | <b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>  |
| <b>CP5</b>  | Absolventul are cunoștințele necesare legate de etapele ciclului de viață al softului și a modelelor de procese software.   | Absolventul este capabil să aplice șabloane arhitecturale, șabloane de proiectare și bunele practici în domeniu pentru a proiecta aplicații software de complexitate mare.   |
| <b>CT1, CT2, CT3, CT4, CT5</b>                      | Studentul/absolventul are cunoștințele necesare pentru a înțelege și soluționa probleme complexe, pentru a planifica și organiza procese avansate în diverse domenii. | Absolventul este capabil să identifice probleme complexe și să examineze probleme conexe pentru a dezvolta opțiuni de rezolvare și implementa soluții.<br>Absolventul are abilitatea de a aplica reguli generale unor probleme specifice și de a produce soluții relevante.<br>Absolventul este capabil să combine informații diverse pentru a formula soluții și genera idei de dezvoltare pentru noi produse și aplicații. |

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

| <b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>   |
|---|
| 1. Studentul a dobândit competențele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor.   |
| 2. Studentul cunoaște noțiuni fundamentale legate de topologia numerelor reale precum și relative la șiruri, serii, funcții derivabile și funcții integrabile Riemann, precum și metode de aplicare a acestora în domenii ale științei legate de matematică și informatică. |
| <b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>   |
| 1. Studentul este capabil să construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice.   |

competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

|  |
|--|
| 2. Studentul este capabil să demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât și în scris.   |
| 3. Studentul are capacitatea de a explora în mod independent anumite conținuturi matematice, bazându-se pe ideile și instrumentele din însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea. De asemenea, poate să extindă în mod independent ideile și argumentele matematice deja însușite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior. |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs   | Metode de predare - învățare                                  | Observații <sup>3</sup>                                       |
|--|---|---|
| 1. Mulțimea numerelor reale. Topologia axei reale  | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 125-148<br>sau<br>[4] pag. 80-97;131-157             |
| 2. Șiruri de numere reale convergente.   | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 149-172<br>sau<br>[4] pag. 159-195, 259-263          |
| 3. Șiruri fundamentale. Serii de numere reale cu termeni pozitivi.   | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 173-186<br>sau<br>[4] pag. 313-346                   |
| 4. Teoreme de caracterizare a convergenței seriilor de numere reale. Criterii de comparație.   | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 187-194<br>sau<br>[4] pag. 367-396                   |
| 5. Serii cu termeni oarecare: teorema lui Abel-Dirichlet. Serii alternate: teorema lui Leibniz. Serii absolut convergente, serii semiconvergente | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 187-194<br>sau<br>[4] pag. 367-396                   |
| 6. Limite de funcții. Funcții continue. Funcții cu proprietatea lui Darboux. Funcții uniform continue  | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 195-232<br>sau<br>[4] pag. 409-420, 459-472, 486-507 |
| 7 Funcții derivabile: teoremele de medie.  | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 233-263<br>sau<br>[4] pag. 579-594                   |
| 8. Derivate de ordin superior. Formula lui Taylor, aplicații   | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 263-276<br>sau<br>[4] pag. 673-702                   |
| 9. Șiruri de funcții.  | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 339-352  |
| 10. Serii de funcții.  | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 352-366  |
| 11. Serii de puteri  | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 352-366  |
| 12. Integrala Riemann. Primitive.  | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 277-313  |
| 13. Formula lui Leibniz-Newton. Metode de calcul a primitivelor. Integrale improprii.  | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [1] pag. 314-338  |
| 14. Criterii de integrabilitate improprii.   | expunere, conversație, demonstrație didactica, problematizare | [10] pag. 379-391   |
| Bibliografie   |   |   |
| 1. D. Andrica, D.I. Duca, I. Purdea, I. Pop: Matematica de baza, Editura Studium, Cluj-Napoca, 2004  |   |   |
| 2. W.W. Breckner: Analiza matematica. Topologia spatiului $R^n$ , Universitatea din Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, 1985                               |   |   |
| 3. S. Cobzas: Analiza matematica (Calcul diferential), Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 1997  |   |   |
| 4. D.I. Duca: Analiza matematica (vol. I), Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2013   |   |   |
| 5. D.I. Duca, E. Duca: Exerciții și probleme de analiza matematica (vol. I), Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2007                   |   |   |

<sup>3</sup> De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

6. D.I. Duca, E. Duca: Exerciții și probleme de analiză matematică (vol II), Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2009  
 8. M. Megan: Bazele Analizei matematice, vol. 1,2,3, Editura Eurobit, 1997, 1997, 1998  
 9. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Calcul integral în R prin exerciții și probleme, Editura Mirton 2003.  
 10. Gh. Siretchi: Calcul diferential și integral, vol. I și II, Editura Stiintifica și Enciclopedica, Bucuresti, 1985  
 11. V.A. Zorich: Mathematical Analysis, Springer, Berlin, 2004

| <b>8.2 Seminar / laborator</b>  | <b>Metode de predare - învățare</b> | <b>Observații</b>   |
|---|-------------------------------------|---|
| 1. Mulțimea numerelor reale. Topologia axei reale                                     | Conversație, problematizare         | [5] problemele 1.2-1.4; 1.7-1.10; 1.12-1.16; 2.2; 2.4-2.6; 2.8-2.9; 2.11-2.32   |
| 2. Șiruri de numere reale.  | Conversație, problematizare         | [5] problemele 3.24; 3.26; 3.33; 3.39; 3.43; 3.47; 3.54; 3.59; 3.67-3.73; 3.85; 3.90; 3.95; 3.99-3.108  |
| 3. Șiruri fundamentale. Serii de numere reale   | Conversație, problematizare         | Setul de probleme al titularului de curs aflate pe site-ul profesorului   |
| 4. Serii de numere. Criterii de convergență.  | Conversație, problematizare         | Setul de probleme al titularului de curs aflate pe site-ul profesorului   |
| 5. Limite de funcții  | Conversație, problematizare         | [ 5] problemele 4.2-4.3; 4.7; 4.12; 4.16; 4.18; 4.22; 4.24-4.26; 4.41; 4.45; 4.47; 4.50; 4.56; 4.73-4.75; 4.79; 4.80; 4.84; 4.94                          |
| 6. Funcții continue   | Conversație, problematizare         | [ 5] problemele 5.2; 5.8; 5.11; 5.15-5.19; 5.22; 5.26; 5.29; 5.31; 5.35; 5.40; 5.41,5.48-5.52; 5.54-5.56; 5.58; 5.59; 5.61-5.64; 5.75; 5.81; 5.124; 5.127 |
| 7. Teoreme de medie pentru funcții derivabile   | Conversație, problematizare         | [3] problemele 6.68-6.90;   |
| 7. Derivate de ordin superior: formula lui Leibniz, formula lui Taylor, aplicații     |                                     | [3] problemele 6.169-6.187  |
| 8. Șiruri de funcții  | Conversație, problematizare         | Setul de probleme al titularului de curs – aflate pe site-ul profesorului   |
| 9. Serii de funcții. Serii de puteri  | Conversație, problematizare         | Setul de probleme al titularului de curs – aflate pe site-ul profesorului   |
| 10. Integrala Riemann. Primitive.   | Conversație, problematizare         | [4] problemele 1.2; 1.14; 1.20; 1.22; 1.32; 1.39-1.40; 1.65-1.66; 1.126   |
| 11. Formula lui Leibniz-Newton. Metode de calcul a primitivelor. Integrale improprii. | Conversație, problematizare         | [4] problemele 2.6-2.42; 2.46-2.51; 2.60; 2.68; 2.72-2.74; 2.78; 2.82-2.89; 2.130-2.131; 2.139; 2.147; 2.171; 2.224; 2.262; 2.303; 2.307; 2.314           |
| 13. Criterii de integrabilitate improprii.  | Conversație, problematizare         | Setul de probleme al titularului de curs – aflate pe site-ul profesorului   |
| 14. Integrabilitatea și integrala Riemann-Stieltjes.                                  | Conversație, problematizare         | Setul de probleme al titularului de curs – aflate pe site-ul profesorului   |

#### Bibliografie

1. L. Aramă, T. Morozan: Probleme de calcul diferential și integral, Editura Tehnica, Bucuresti, 1978  
 2. B.P. Demidovici: Culegere de probleme și exerciții de analiză matematică, Editura Tehnică, București, 1956  
 3. D.I. Duca și E. Duca: Exerciții și probleme de analiză matematică (vol. I), Editura Casa Cărții de Stiință, Cluj-Napoca, 2007  
 4. D.I. Duca și E. Duca: Exerciții și probleme de analiză matematică (vol. II), Editura Casa Cărții de Stiință, Cluj-Napoca, 2009  
 5. E. Duca: Șiruri și serii, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2003  
 6. M. Megan, B. Sasu, M. Neamțu și A. Crăciunescu: Bazele analizei matematice prin exerciții și probleme, Editura Helicon, Timișoara, 1996  
 7. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Calcul integral în R prin exerciții și probleme, Editura Mirton 2003.  
 8. J.-M. Monier: Analyse 2 cours et 600 exercices corrigés, Dunod, Paris, 1996

9. S. Rădulescu și M. Rădulescu: Teoreme și probleme de analiză matematică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982  
 10. Gh. Sirețchi: Calcul diferențial și integral, vol.II, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985

## 9. Evaluare

| Tip activitate   | 9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>   | 9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup> | 9.3 Pondere din nota finală |
|--|---|-------------------------------------|-----------------------------|
| 9.4 Curs   | Cunoașterea noțiunilor și a enunțurilor teoremelor  | Examen scris la finalul semestrului | 60%                         |
|  | Demonstrarea rezultatelor teoretice   |                                     |                             |
| 9.5 Seminar/laborator  | Rezolvarea temelor de casă și implicarea în activitatea de seminar                                | Verificare pe parcurs               | 20%                         |
|  | Rezolvarea diferitelor tipuri de probleme relaționate cu rezultatele teoretice prezentate la curs | Evaluări la curs și seminar         | 20%                         |
| 9.6 Standard minim de promovare  |   |                                     |                             |
| -minim 7% din evaluări la curs și seminar<br>- minim 20% din 60% la examenul scris de la finalul semestrului |   |                                     |                             |

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

|  Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă |   |   |  |  |  |   |  |   |
|--|---|---|--|--|--|---|--|---|
|  1 FĂRĂ SĂRĂCIE                               |  2 FOAMETE "ZERO"                |  3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE             |  4 EDUCĂȚIE DE CALITATE |  5 EGALITATE DE GEN |  6 APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂTATE |  7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE |  8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ          |  9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ |
| <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>  | χ   |
|  10 INEGALITĂȚI REDUSE                        |  11 ORĂȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE |  12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE |  13 ACȚIUNE CLIMATICĂ   |  14 VIAȚA ACVATICĂ  |  15 VIAȚA TERESTRĂ        |  16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE |  17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR | Nu se aplică nici o etichetă  |
| <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>   |

<sup>4</sup> Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

<sup>6</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

Data completării:

06.04.2026

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. Grad Anca

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. Grad Anca

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Mărcuş Andrei