

## FIȘA DISCIPLINEI (licență)

### 1. Date despre program

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Instituția de învățământ superior | Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava                         |
| Facultatea                        | Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor        |
| Departamentul                     | Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică            |
| Domeniul de studii                | Inginerie Electronica, telecomunicatii si tehnologii informationale |
| Ciclul de studii                  | Licență   |
| Programul de studii               | Electronică aplicată / Rețele si software de telecomunicatii        |

### 2. Date despre disciplină

|                                    |   |           |   |                   |    |
|------------------------------------|---|-----------|---|-------------------|----|
| Denumirea disciplinei              | <b>ANALIZĂ MATEMATICĂ</b>   |           |   |                   |    |
| Titularul activităților de curs    | Prof. dr. Bianca Satco  |           |   |                   |    |
| Titularul activităților de seminar | Lector dr. Angela Paicu   |           |   |                   |    |
| Anul de studiu                     | 1   | Semestrul | 1 | Tipul de evaluare | E  |
| Regimul disciplinei                | Categoría formativă a disciplinei<br>DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară |           |   |                   | DF |
|                                    | Categoría de opționalitate a disciplinei:<br>DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă                        |           |   |                   | DI |

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

|  |    |      |    |         |    |           |  |         |  |
|--|----|------|----|---------|----|-----------|--|---------|--|
| I a) Număr de ore pe săptămână                           | 4  | Curs | 2  | Seminar | 2  | Laborator |  | Proiect |  |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 56 | Curs | 28 | Seminar | 28 | Laborator |  | Proiect |  |

|  |     |
|--|-----|
| II Distribuția fondului de timp pe semestru:   | ore |
| II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    | 22  |
| II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | 5   |
| II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          | 14  |
| II d) Tutoriat   |     |
| III Examinări  | 3   |
| IV Alte activități: pregătirea pentru testele de evaluare formativă și sumativă;                     |     |

|  |     |
|--|-----|
| Total ore studiu individual II (a+b+c+d) | 41  |
| Total ore pe semestru (I+II+III+IV)      | 100 |
| Numărul de credite                       | 4   |

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

|            |  |
|------------|--|
| Curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza matematica din liceu</li> </ul> |
| Competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>                              |

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

|                        |  |  |
|------------------------|--|--|
| Desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videoproiector, laptop, creta, tabla</li> </ul> |  |
| Desfășurare aplicații  | Seminar  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• videoproiector, laptop, creta, tabla</li> </ul> |
|                        | Laborator  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>                                      |
|                        | Proiect  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>                                      |

### 6. Competențe specifice acumulate

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | C1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor. |
|-------------------------|--|

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Competențe transversale |  |
|-------------------------|--|

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

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disciplina urmărește cunoașterea noțiunilor de limită, continuitate, a elementelor de calcul diferențial și integral pentru funcții vectoriale de variabilă vectorială, precum și a proprietăților seriilor de elemente din spații euclidiene.</li> </ul> |
|-----------------------------------|--|

### 8. Conținuturi

| Curs  | Nr. ore | Metode de predare   | Observații |
|---|---------|---|------------|
| I. Prezentarea mulțimilor $\mathbb{R}, \mathbb{R}^n$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corpul (câmpul) ordonat al numerelor reale <math>\mathbb{R}</math></li> <li>2. Mulțimea extinsă a numerelor reale</li> <li>3. Structurarea spațiului <math>\mathbb{R}^n</math> ca spațiu liniar; produsul scalar și norma pe <math>\mathbb{R}^n</math>; mulțime deschisă și vecinătate în <math>\mathbb{R}^n</math>; proprietățile familiei mulțimilor deschise; mulțime închisă în <math>\mathbb{R}^n</math>; proprietățile mulțimilor închise</li> </ol>   | 1       | expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația |            |
| II. Șiruri și serii în $\mathbb{R}^n$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Șir de elemente din <math>\mathbb{R}^n</math>; șiruri convergente; șiruri fundamentale; șiruri mărginite</li> <li>• Serii numerice; șirul sumelor parțiale; serii convergente și serii divergente; criteriul lui Cauchy</li> <li>• Serii cu termeni pozitivi; criterii de convergență</li> <li>• Serii cu termeni oarecare; convergență simplă și convergență absolută; criteriul lui Abel</li> <li>• Serii alternate; criteriul lui Leibniz</li> <li>• Aproximarea sumei unei serii; rapiditatea de convergență a unei serii</li> </ul>                                     | 3       | expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația |            |
| III. Șiruri și serii de funcții; serii de puteri <ul style="list-style-type: none"> <li>• Șir de funcții; convergența simplă (punctuală) și convergența uniformă; criterii de convergență uniformă; continuitatea, derivabilitatea și integrabilitatea limitei uniforme a unui șir de funcții</li> <li>• Serii de funcții</li> <li>• Serii de puteri: definiție, teorema lui Abel; determinarea razei de convergență; proprietăți ale seriilor de puteri</li> <li>• Seria Taylor și seria MacLaurin atașată unei funcții</li> </ul>   | 3       | expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația |            |
| IV. Funcții vectoriale de variabilă vectorială <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definiție; cazuri particulare – exemple</li> <li>2. Limite ale unei funcții vectoriale de variabilă vectorială într-un punct</li> <li>3. Continuitatea funcțiilor vectoriale de variabilă vectorială</li> <li>4. Derivate parțiale de ordinul I și de ordin superior ale funcțiilor reale de variabilă vectorială; teorema lui Schwartz</li> <li>5. Diferențiala totală și diferențiale de ordin superior ale unei funcții reale de variabilă vectorială; diferențiala totală exactă</li> <li>6. Derivarea parțială și diferențierea funcțiilor compuse</li> </ol> | 5       | expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația |            |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| V. Funcții implicite. Derivarea funcțiilor implicite   | 1 | expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația |  |
| VI. Determinanți funcționali<br>1. Dependența și independența funcțională a unui sistem simultan de funcții; determinantul funcțional (Jacobianul) unei transformări punctuale<br>2. Determinanții funcționali ai transformărilor în coordonate polare, cilindrice și sferice; interpretări geometrice   | 1 | expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația |  |
| VII. Probleme de extremum<br>1. Probleme de extremum pentru funcții reale de două sau trei variabile reale<br>2. Extreme cu legături (condiționate)  | 3 | expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația |  |
| VIII. Integrale improprii<br>1. Integrarea unei funcții reale pe un domeniu nemărginit<br>2. Integrarea unei funcții nemărginite pe un domeniu compact<br>3. Integrale improprii din funcții pozitive; criterii de convergență<br>4. Convergența integralelor improprii în sensul valorii principale   | 2 | expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația |  |
| IX. Integrale curbilinii<br>1. Integrala curbilinie de prima speță în plan și în spațiu; lungimea unui arc de curbă<br>2. Integrala curbilinie de speța a doua; independența de drum a integralei curbilinii   | 3 | expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația |  |
| X. Integrala dublă<br>1. Definiție și interpretare geometrică; proprietăți<br>2. Calculul integralei duble – discuție după forma domeniului de integrare<br>3. Schimbarea de variabilă în integrala dublă<br>Formula lui Green   | 4 | expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația |  |
| XI. Integrala triplă<br>1. Definiție și interpretare geometrică; proprietăți<br>2. Calculul integralei triple – discuție după forma domeniului de integrare<br>3. Formula lui Gauss-Ostrogradsky<br>Schimbarea de variabilă în integrala triplă  | 2 | expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația |  |
| <b>Bibliografie</b>  |   |   |  |
| [1]. <a href="#">L. Cădariu</a> , <a href="#">L. Manolescu</a> , <a href="#">N. Lupa</a> , Analiză matematică. Șiruri și serii, Ed. Politehnica Press, 2019<br>[2]. Craiu, M., Tănase, V. – Analiză matematică, EDP, București 1980.<br>[3]. Nicolescu M. – Analiza matematică, Ed. aIIIa, vol. I, EDP, București 1966.<br>[4]. Nicolescu M. – Manual de analiză matematică, Ed. I, vol. II, EDP, București 1964.<br>[5]. Precupanu, AM – Bazele analizei matematice, Editura Universității ‘Al. I. Cuza’, Iași, 1995.<br>[6]. Maticiu, L., Analiză matematică, Editura Performantica, Iași, 2014.<br>[7]. Roșculeț M. – Analiză matematică, vol.I, EDP, București 1979.<br>[8]. Satco, B. - Elemente de Analiză matematică, Editura Universității ‘Ștefan cel Mare’ Suceava, 2008.<br>[9]. Strugariu, R., Analiză matematică (Calcul diferențial), Editura Performantica, Iași, 2013. |   |   |  |
| <b>Bibliografie minimală</b>   |   |   |  |
| [1]. Craiu, M., Tănase, V. – Analiză matematică, EDP, București 1980.  |   |   |  |

| Aplicații (Seminar/laborator/proiect)  | Nr. ore | Metode de predare  | Observații |
|--|---------|--|------------|
| • Serii cu termeni pozitivi; exerciții de aplicare a criteriilor de convergență specifice  | 2       | Exercițiul, observația dirijată, conversația, explicația, problematizarea; |            |
| • Serii cu termeni oarecare; aplicații ale criteriului lui Leibniz   | 2       |  |            |
| • Serii de puteri; seria Taylor  | 2       |  |            |
| • Derivate parțiale și diferențialele până la ordinul al doilea ale funcțiilor de mai multe variabile reale  | 2       |  |            |
| • Derivarea funcțiilor compuse și a funcțiilor implicite   | 2       |  |            |
| • Determinarea punctelor de extrem liber ale funcțiilor de două sau trei variabile   | 2       |  |            |
| • Extreme condiționate   | 2       |  |            |
| • Calculul valorii integralelor pe domeniu nemărginit sau având valori nemărginite   | 2       |  |            |
| • Exerciții de calcul al valorii unei integrale curbilini de prima speță   | 2       |  |            |
| • Aplicații ale diverselor metode de calcul al valorii unei integrale curbilini de a doua speță  | 2       |  |            |
| • Calculul integralei duble  | 2       |  |            |
| • Schimbarea de variabila în integrala dubla   | 2       |  |            |
| • Aplicații ale integralei duble   | 2       |  |            |
| • Integrarea unei funcții pe un domeniu tri-dimensional  | 2       |  |            |
| <b>Bibliografie</b>  |         |  |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiorescu, G., Analiză matematică (Teorie și probleme): Vol.I - Calcul diferențial, Vol.II - Calcul integral, Editura Pim, Iași, 2006.</li> <li>• Chiriță, S. – Probleme de matematici superioare, Editura Tehnică, București 1989.</li> <li>• Donciu N., Flondor D. – Algebră și analiză matematică (Culegere de probleme), EDP, București 1979.</li> <li>• Precupanu, AM – Bazele analizei matematice, Editura Universității 'Al. I. Cuza', Iași, 1995.</li> <li>• Procopiuc, Ghe., Ispas, M. – Probleme de Analiza Matematica, Iasi 2002, <a href="http://viplus.ro/[Procopiuc%20Gheorghe]%20-%20Analiza%20matematica%20(culegere%20de%20probleme).pdf">http://viplus.ro/[Procopiuc%20Gheorghe]%20-%20Analiza%20matematica%20(culegere%20de%20probleme).pdf</a></li> </ul> |         |  |            |
| <b>Bibliografie minimală</b>   |         |  |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiriță, S. – Probleme de matematici superioare, Editura Tehnică, București 1989.</li> </ul>  |         |  |            |

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

Conținutul disciplinei se regăsește în curricula disciplinelor similare de la alte universități tehnice.  
 Analiza Matematica I+II – Universitatea Tehnica Cluj-Napoca  
<http://ac.utcluj.ro/index.php/an-i-ca-2011-2012.html>  
 Mathematical Analysis for Engineers  
[www.caa.epfl.ch](http://www.caa.epfl.ch)

**10. Evaluare**

| Tip activitate | Criterii de evaluare   | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|----------------|--|--------------------|-------------------------|
| Curs           | <ul style="list-style-type: none"> <li>-capacitatea de a comunica corect și coerent pe teme de specialitate;</li> <li>-capacitatea de a utiliza corect și de a recunoaște terminologia de specialitate</li> <li>- capacitatea de a determina natura unei serii numerice utilizând criteriile de convergență</li> <li>- capacitatea de a defini și calcula derivatele parțiale și diferențialele funcțiilor elementare</li> <li>- capacitatea de a determina punctele de extrem liber și condiționat pentru funcții de mai multe variabile</li> <li>- capacitatea de a calcula valoarea integralelor curbilini, duble sau triple pe domenii de diferite tipuri</li> </ul> | Examen scris       | 60%                     |

|         |   |   |     |
|---------|---|---|-----|
| Seminar | <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacitatea de a determina natura unei serii numerice utilizând criteriile de convergență</li> <li>- capacitatea de a calcula derivatele parțiale și diferențialele funcțiilor elementare</li> <li>- capacitatea de a determina punctele de extrem liber și condiționat pentru funcții de mai multe variabile</li> <li>- capacitatea de a calcula valoarea integralelor curbilini, duble sau triple pe domenii de diferite tipuri</li> </ul> | Test predictiv si evaluare continuă (întrebări teoretice și aplicative) | 20% |
|         |   | Evaluare sumativă (test de evaluare)                                    | 20% |

Standard minim de performanță:

- capacitatea de a utiliza și de a recunoaște terminologia de specialitate
- capacitatea de a determina natura unei serii cu termeni pozitivi utilizând criteriile de comparație (cu ajutorul seriei armonice generalizate sau a progresiilor geometrice), rădăcinii sau raportului
- capacitatea de a defini și calcula derivatele parțiale ale unei funcții simple (polinomială, trigonometrică, exponențială)
- capacitatea de a calcula valoarea unei integrale duble sau triple pe un interval

|                  |                               |                                    |
|------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Data completării | Semnătura titularului de curs | Semnătura titularului de aplicație |
| 20.09.2022       |                               |                                    |

|                              |                                       |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Data avizării în departament | Semnătura directorului de departament |
| 26.09.2022                   |                                       |

|                                      |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| Data aprobării în Consiliul academic | Semnătura decanului |
| 30.09.2022                           |                     |