

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca                   |
| 1.2 Facultatea                        | Automatica și Calculatoare                              |
| 1.3 Departamentul                     | Matematica                                              |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria Sistemelor                                    |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                                 |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Automatică, Informatică Aplicată și Sisteme Inteligente |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență                            |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 9                                                       |

### 2. Date despre disciplină

|                                                              |                                                                      |               |   |                       |   |                         |        |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|--------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | Matematici Speciale                                                  |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.2 Aria de conținut                                         | Matematica                                                           |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.3 Responsabil de curs                                      | Prof.dr. Alexandru Mitrea; seria A<br>Lect.dr.Delia Kerekes; seria B |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Prof.dr. Alexandru Mitrea;<br>Lect.dr.Delia Kerekes                  |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.5 Anul de studiu                                           | 1                                                                    | 2.6 Semestrul | 2 | 2.7 Tipul de evaluare | E | 2.8 Regimul disciplinei | DOB/DF |

### 3. Timpul total estimat

|                                                                                                |     |                    |    |                         |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|-------------------------|-----|
| 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                                    |     |                    |    |                         | 29  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                         | 10  |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                        |     |                    |    |                         | 35  |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                         | -   |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                         | 10  |
| Alte activități.....                                                                           |     |                    |    |                         | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                | 69  |                    |    |                         |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 125 |                    |    |                         |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         | 5   |                    |    |                         |     |

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

|                   |                                                                           |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | -                                                                         |
| 4.2 de competențe | Analiza matematica, Algebra liniara, Geometrie analitica si differentiala |

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

|                                                                 |   |
|-----------------------------------------------------------------|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | - |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | - |

### 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor</p> <p>Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în ingineria sistemelor</p> |
| Competențe transversale | Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul ingineriei sistemelor prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și prin aplicarea matematicii, cu accent pe metodele de calcul numeric.                                                                                                                    |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>- înțelegerea și asimilarea de concepte, principii și teorii matematice, cu aplicații în Ingineria Sistemelor (Automatică și Informatică Aplicată)</li> <li>- identificarea și analizarea unor probleme specifice și elaborarea de strategii pentru soluționarea lor</li> </ul>     |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operare cu numere, funcții, serii și integrale în complex</li> <li>- Operare cu transformări integrale și discrete (TFI, TFD, Laplace, z)</li> <li>- Utilizarea transformărilor integrale și discrete în modelarea și soluționarea unor probleme practice, ingineresti</li> </ul> |

#### 8. Conținuturi

|                                                                                           | Metode de predare         | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
| 8.1. Curs                                                                                 | -standard<br>-interactive |            |
| I. ANALIZA MATEMATICA IN COMPLEX                                                          |                           |            |
| 1. Operatii cu numere compexe. Topologia in C                                             |                           |            |
| 2. Functii monogene. Conditiiile Cauchy-Riemann                                           |                           |            |
| 3. Functii olomorfe. Functii elementare                                                   |                           |            |
| 4. Integrala in complex. Teorema si formulele lui Cauchy                                  |                           |            |
| 5. SeriiTaylor. Serii Laurent                                                             |                           |            |
| 6. Teorema reziduurilor.Aplicatii                                                         |                           |            |
| II. TRANSFORMARI INTEGRALE SI DISCRETE                                                    |                           |            |
| 1. Transformarea Fourier integrala(TFI). Definitie si proprietati de calcul               |                           |            |
| 2. Produsul de convolutie. Aplicatii. TFI 2D                                              |                           |            |
| 3. Transformarea Fourier discreta (TFD). Proprietati de calcul.                           |                           |            |
| 4. Transformarea Laplace. Definitie si proprietati de calcul                              |                           |            |
| 5. Transformata Laplace inversa. Proprietati                                              |                           |            |
| 6. Aplicatii ale transformarii Laplace                                                    |                           |            |
| 7. Transformarea z. Definitie si proprietati de calcul. Aplicatii.                        |                           |            |
| 8. Notiuni de teoria distributiilor. Transformatele Laplace si Fourier ale distributiilor |                           |            |
| Bibliografie                                                                              |                           |            |

1. A.I. Mitrea: Matematici Speciale: Analiza matematica in complex. Transformari integrale si discrete (curs si culegere de probleme) , Editura Mediamira, 2015
2. D.Homentcovschi: Functii complexe cu aplicatii in stiinta si tehnica, Ed. Tehnica, 19867
- 3 Urs Graf: Applied Laplace Transforms and z-Transforms for Scientists and Engineers, Birkhauser Verlag, Basel· Boston· Berlin, 2004
4. B.G.Osgood: Lectures on Fourier Transform and Its Applications, American Mathematical Society, 2019
- 5 I. Rasa, D. Inoan – Lecture notes in special mathematics – available online on Microsoft Teams.

| 8.2 Seminar                                                                                                                                                | Metode de predare         | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
| 1. Operatii cu numere complexe                                                                                                                             | -standard<br>-interactive |            |
| 2.Functii monogene. Condițiile Cauchy-Riemann                                                                                                              |                           |            |
| 3.Functii olomorfe. Functii elementare. Interpretarea geometrica a derivatei                                                                               |                           |            |
| 4.Calcul de integrale complexe. Serii Taylor                                                                                                               |                           |            |
| 5.Serii Laurent. Reziduuri                                                                                                                                 |                           |            |
| 6.Aplicatii ale teoremei reziduurilor                                                                                                                      |                           |            |
| 7.Calcul TFI (1D, 2D). Ecuatii integrale Fourier.                                                                                                          |                           |            |
| 8.Produs de convolutie, formula lui Parseval. Aplicatii ale TFI                                                                                            |                           |            |
| 9.TFD: calcul direct, forma matriceala, formula lui Parseval                                                                                               |                           |            |
| 10.Transformarea Laplace: proprietati de calcul, produs de convolutie.                                                                                     |                           |            |
| 11 Transformata Laplace inversa:                                                                                                                           |                           |            |
| 12..Aplicatii ale transformarii Laplace la rezolvarea unor ecuatii diferentiale, ecuatii integrale si integro-diferentiale , calcul de integrale improprii |                           |            |
| 13.Transformarea z: proprietati de calcul, aplicatii                                                                                                       |                           |            |
| 14. Distributii. Transformata Laplace a distributiilor.                                                                                                    |                           |            |
|                                                                                                                                                            |                           |            |

#### Bibliografie

1. D.M.Kerekes: Analiza matematica in complex (culegere de probleme), Editura UT Press, 2023
2. A.I. Mitrea: Matematici Speciale: Analiza matematica in complex. Transformari integrale si discrete (curs si culegere de probleme) , Editura Mediamira, 2015
3. V. Balan M. Parvan: Matematici Avansate pentru Ingineri, Probleme date la Concursul Stiintific Studentesc Traian Lalescu, Matematica 2002-2018, Ed. Politehnica Press, Bucuresti, 2018
4. M.L. Krasnov, A.I. Kiselev, G.I. Makarenko, Functions of a Complex Variable, Operational Calculus and Stability Theory, Mir Publishers, Moscow, 1984.

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

Dezvoltarea si insusirea de concepte, metode si tehnici matematice moderne, utilizate in modelarea matematica a problemelor din ingineria sistemelor

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                            | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                           | 10.2 Metode de evaluare                               | 10.3 Pondere din nota finală                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                 | Insusirea metodelor , tehnicilor si conceptelor teoretice(fundamentale) de baza                                                     | examen scris (curs + seminar, i.e. teorie + probleme) | Examen scris: 20% teorie + 80% problem                                             |
| 10.5 Seminar                                                              | Gradul de dezvoltare a abilitatilor practice si a capacitatii de operare cu notiunile, tehnicile si metodele fundamentale introduse | examen scris (curs + seminar, i.e. teorie + probleme) | Nota finala:80% examen scris + 20% activitate de seminar si materiale suplimentare |
| 10.6 Standard minim de performanță: Nota la examenul scris sa fie minim 5 |                                                                                                                                     |                                                       |                                                                                    |

|                                                                      |           |                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| Data completării:<br>10.02.2025                                      | Titulari  | Titlu Prenume NUME                                     | Semnătura |
|                                                                      | Curs      | Prof. dr. Alexandru Mitrea<br>Lect. dr. Delia Kerekes  |           |
|                                                                      | Aplicații | Prof. dr. Alexandru Mitrea<br>Lect.dr. Delia Kerekes   |           |
| Data avizării în Consiliul Departamentului de Matematica             |           | Director Departament Matematica<br>Prof.dr.Dorian Popa |           |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare |           | Decan<br>Prof.dr.ing. Vlad Muresan                     |           |