

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclu de studii <sup>2)</sup>               | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii                         | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                          |                                            |               |   |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | Software pentru telecomunicații_SPT_TST501 |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs      | Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru       |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru       |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                       | III                                        | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                          |                                            |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | 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/ proiect | 0/2/0  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/28/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                                 | ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                                 | 24     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 15     |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri               |     |                    |    |                                 | 20     |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 3      |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 2      |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 64  |                    |    |                                 |        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 120 |                    |    |                                 |        |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 4   |                    |    |                                 |        |

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

|                   |                                                                          |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Parcursarea cursurilor Programarea Obiect-Orientată, Programare în JAVA. |
| 4.2 de competențe | -                                                                        |

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

|                                                              |                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs cu minim 30 locuri,</li> <li>videoproiector,</li> <li>tablă.</li> </ul> |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | Laborator cu calculatoare având conexiune la Internet, browser Web, mediul de programare Java 21, IDE IntelliJ Idea.        |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>C. 4. Dezvoltă prototipul pentru Software.</p> <p>R. Î. 4.4. Realizează programe software, fiind în măsură să le testeze și putând să le evalueze performanța computațională și ordinul de complexitate.</p> <p>C. 5. Dezvoltă software cu sursă deschisă.</p> <p>R. Î. 5.3. Realizează servicii pentru rețele inteligente de comunicații.</p> <p>R. Î. 5.4. Organizează și manipulează date multiple / baze de date / masive de date.</p> <p>R. Î. 5.5. Programează în Cloud – dezvoltare continuă, orchestrare pentru software- platforme- / infrastructura ca serviciu (IAAS).</p> <p>R. Î. 5.6. Dezvoltă servicii web în mediul distribuit, pe bază de micro-servicii în containere / mașini virtuale.</p> <p>C. 6. Efectuează dezvoltări și actualizări de firmware.</p> <p>R. Î. 6.2. Dezvoltă software-ul de bază sau integrat inclus în dispozitive de telecomunicații.</p> |
| Competențe transversale | <p>C. T. 16. Soluționează probleme.</p> <p>R. Î. 16.2. Găsește soluții la probleme.</p> <p>R. Î. 16.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Înșușirea principiilor, tehnologiilor și practicilor moderne de dezvoltare software utilizate în domeniul telecomunicațiilor, cu accent pe arhitecturi bazate pe servicii, microservicii, cloud computing și integrare Internet of Things (IoT) în medii Cloud.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>La finalul cursului, studenții vor putea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proiecta, dezvolta și implementa servicii eficiente și scalabile, utilizând protocoale și metode de comunicare adecvate.</li> <li>• Aplica modelul client-server și arhitectura REST în dezvoltarea de aplicații software pentru telecomunicații.</li> <li>• Configura și gestiona containere Docker, precum și orchestra în Cloud folosind Kubernetes.</li> <li>• Elabora și automatiza pipeline-uri CI/CD pentru livrare continuă în Cloud.</li> <li>• Dezvolta și desfășura funcții serverless în soluții FaaS.</li> <li>• Integra microservicii prin modele publisher-subscriber și brokere de mesaje.</li> <li>• Implementa scenarii IoT end-to-end, trimițând telemetrie și comenzi către servicii Cloud.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                      | Metode de predare                                                                                                  | Număr de ore | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| 1. Introducere - evoluția dezvoltării software in telecom (de la aplicații monolitice, SOA la microservicii). | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector și rularea pe loc a unor exemple de programare | 2 ore        |            |
| 2. Modelul de comunicație client-server.                                                                      |                                                                                                                    | 2 ore        |            |
| 3. Arhitecturi bazate pe servicii.                                                                            |                                                                                                                    | 2 ore        |            |
| 4. Servicii web și microservicii.                                                                             |                                                                                                                    | 2 ore        |            |
| 5. Arhitectura REST.                                                                                          |                                                                                                                    | 2 ore        |            |
| 6. Dezvoltarea și management-ul de API-uri (OpenAPI, API Gateway).                                            |                                                                                                                    | 2 ore        |            |
| 7. Containere Docker și orchestrare (Kubernetes).                                                             |                                                                                                                    | 2 ore        |            |
| 8. Fundamentele Cloud Computing: IaaS, PaaS, SaaS.                                                            |                                                                                                                    | 2 ore        |            |
| 9. CI/CD în Cloud (Jenkins, GitHub Actions, GitLab CI).                                                       |                                                                                                                    | 2 ore        |            |
| 10. Infrastructură ca cod (Terraform)                                                                         |                                                                                                                    | 2 ore        |            |

|                                                                                          |  |       |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|--|
| 11. Servicii serverless și FaaS (AWS Lambda, Azure Functions).                           |  | 2 ore |  |
| 12. Securitatea Cloud: autentificare, autorizare                                         |  | 2 ore |  |
| 13. Modelul publisher-subscriber. Integrarea cu brokere de mesaje (ActivMQ, Kafka, MQTT) |  | 2 ore |  |
| 14. Platforme și servicii IoT în Cloud (AWS IoT Core, Azure IoT Hub)                     |  | 2 ore |  |

#### Bibliografie

1. H. A. Modran (2025): "Software pentru telecomunicații. Suport de curs", Editura Universității Transilvania din Brașov, ISBN 978-606-19-1773-0.
2. A. Mehring (2024): "Mastering Spring Boot 3.0: A comprehensive guide to building scalable and efficient backend systems with Java and Spring", Packt Publishing, ISBN 978-1803230788.
3. M. Heckler (2021): "Spring Boot: Up and Running: Building Cloud Native Java and Kotlin Applications", 1st Edition, O'Reilly Media, ISBN 978-1492076988.
4. N. Poulton (2022): "Getting Started with Docker", Nielsen Book, ISBN 978-1916585300.
5. L. Song (2023): "The Self-Taught Cloud Computing Engineer: A comprehensive professional study guide to AWS, Azure, and GCP", Packt Publishing, ISBN 978-1805123705.
5. R. Johnson (2025): "The ActiveMQ Handbook: Practical Solutions for Developers and Architects", HiTeX Press, ISBN 979-8896651871.

| 8.2 Laborator                                                                                                 | Metode de predare-<br>învățare                                                                                                                                                          | Număr<br>de ore | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
| 1. Configurarea mediului de dezvoltare (Eclipse/IntelliJ, JDK, SpringBoot, Docker).                           | Activitatea asigură, prin<br>lucrul interactiv și<br>rezolvarea problemelor<br>de programare și<br>configurare, un nivel<br>mare de independență,<br>responsabilitate și<br>inițiativă. | 2 ore           |            |
| 2. Module SpringBoot (Java) - concepte de bază.                                                               |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |
| 3. Protocolul HTTP și Spring Web.                                                                             |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |
| 4. Utilizarea modelul Arhitectural MVC.                                                                       |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |
| 5. Integrearea Spring Data și a bazei de date.                                                                |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |
| 6. Dezvoltarea unei microservicii stratificat.                                                                |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |
| 7. Implementarea unui API RESTful.                                                                            |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |
| 8. Generarea de documentație OpenAPI și utilizarea API Gateway.                                               |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |
| 9. Containerizarea prin Docker și orchestrarea containerelor în Cloud folosind Kubernetes.                    |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |
| 10. Implementarea și testarea de funcții serverless în Cloud.                                                 |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |
| 11. Configurarea unui job CI/CD în GitHub (GitHub Actions).                                                   |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |
| 12. Managementul identității și accesului (IAM) în Cloud.                                                     |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |
| 13. Integrarea cu broker de mesaje (ActiveMQ, Kafka).                                                         |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |
| 14. Dezvoltarea unui microserviciu IoT și integrarea cu serviciu Cloud specific (AWS IoT Core/Azure IoT Hub). |                                                                                                                                                                                         | 2 ore           |            |

#### Bibliografie

1. H. A. Modran (2025): "Software pentru telecomunicații. Suport de curs", Editura Universității Transilvania din Brașov, ISBN 978-606-19-1773-0.
2. M. Heckler (2021): "Spring Boot: Up and Running: Building Cloud Native Java and Kotlin Applications", 1st Edition, O'Reilly Media, ISBN 978-1492076988.
3. A. Mehring (2024): "Mastering Spring Boot 3.0: A comprehensive guide to building scalable and efficient backend systems with Java and Spring", Packt Publishing, ISBN 978-1803230788.
4. C. Walls (2022): "Spring in Action", Sixth Edition, Manning Publishing House, ISBN 978-1617297571.
5. J. C. Andersson (2023): "Learning Microsoft Azure: Cloud Computing and Development Fundamentals", 1st Edition, O'Reilly Media, ISBN 978-1098113322.

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

Conținutul disciplinei îmbină fundamentele teoretice și riguroase cu practici moderne de dezvoltare software în Cloud (microservicii, API management, securitate, infrastructură ca cod și CI/CD, containerizare și orchestrare, mesagerie distribuită și integrare IoT), astfel încât să răspundă atât cerințelor academice, cât și standardelor profesionale și așteptărilor angajatorilor din industria telecomunicațiilor, pregătind absolvenții să proiecteze, implementeze și mențină soluții scalabile, securizate și eficiente în medii cloud.

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                       | 10.2 Metode de evaluare                                                                   | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs      | Gradul de acoperire a problematicei cerute, claritatea și concizia răspunsului. | Examen scris.<br>Baremul este explicit și este comunicat studenților odată cu subiectele. | 45%                          |
|                | Utilizarea corectă a termenilor specifici disciplinei.                          |                                                                                           |                              |
|                | Activitatea la curs.                                                            | Evaluare pe parcurs (teme de casă /lucrări de control)                                    | 10%                          |
| 10.5 Laborator | Corectitudinea rezolvării aplicațiilor.                                         | Evaluare aplicații.                                                                       | 45%                          |
|                | Interpretarea rezultatelor.                                                     |                                                                                           |                              |

### 10.6 Standard minim de performanță

#### Obiective minime:

(R. Î. 4.4.) Realizarea un program software simplu care implementează un serviciu cu validarea corectitudinii funcționării și evaluarea performanței computaționale (timpul de răspuns).

(R. Î. 5.3.) Configurarea și implementarea unui serviciu elementar pentru o rețea inteligentă de comunicații.

(R. Î. 5.4.) Organizarea și manipularea un set de date relevant pentru o aplicație de telecomunicații, realizând operații de bază (creare, citire, actualizare, ștergere) printr-un API REST.

(R. Î. 5.5.) Realizarea unei aplicații Cloud simplă, folosind cel puțin o metodă de dezvoltare continuă (CI/CD) și o formă elementară de orchestrare pentru a arăta că poate livra versiuni succesive în mediu virtual.

(R. Î. 5.6.) Dezvoltarea a două microservicii containerizate care comunică printr-un broker de mesaje, demonstrând interacțiunea de tip publisher-subscriber.

(R. Î. 6.2.) Elaborarea unui modul firmware virtual pentru un dispozitiv IoT (real sau simulat), care să trimită telemetrie către un serviciu Cloud.

(R. Î. 16.2.) Identificarea a cel puțin unei soluții la o problemă simplă de dezvoltare software în telecomunicații.

(R. Î. 16.3.) Aplicarea a minim o strategie de rezolvare a problemelor pentru a depana un serviciu web nefuncțional sau o problemă de performanță.

#### Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

| Nivel de performanță | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Excelent (10–9)      | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| Foarte bine (8)      | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| Bine (7)             | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |

|                            |                                                      |                                                             |
|----------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Suficient (6)</b>       | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b> | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale  | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,  | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA,      |
| <b>Decan</b>                          | <b>Director de departament</b>        |
| Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru, | Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru, |
| <b>Titular de curs</b>                | <b>Titular de laborator</b>           |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                         |               |   |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Microcontrolere         |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Ș.I.dr.ing. Ștefan Popa |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | ing. Costache Alexandru |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                     | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                         |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DOB |

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

|                                                                                                |     |                    |    |                                 |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|---------------------------------|---------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5   | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | 0/2/1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/28/14 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                                 | ore     |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                                 | 30      |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 10      |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 36      |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 0       |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 4       |
| Alte activități.....                                                                           |     |                    |    |                                 | 0       |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 80  |                    |    |                                 |         |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 150 |                    |    |                                 |         |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 5   |                    |    |                                 |         |

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

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Informatică aplicată I, Informatică aplicată II, Limba engleză I, Limba engleză II, Limba engleză III, Limba engleză IV, Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale, Circuite integrate digitale.                                           |
| 4.2 de competențe | C1. Execută calcule matematice analitice<br>C2. Interpretează specificații de proiectare electronica<br>C4. Dezvoltă prototipul pentru software<br>C6. Efectuează dezvoltări și actualizări de firmware<br>C7. Defineste cerințe tehnice<br>CT16. Soluționează probleme<br>CT18. Vorbește mai multe limbi străine |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                              |                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | Sală dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 70 locuri. Cu videoproiector, tablă.                                                          |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | Sală dotată cu tablă, videoproiector și minim 45 locuri, fiecare cu calculator minim 8 GB RAM, Windows 10/11 sau Ubuntu 22.04 LTS și acces la Internet. |

## 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>C2. Interpretează specificații de proiectare electronica</p> <p>Cunoștințe</p> <p>R.Î.2.1. Descrie rolul componentelor într-o schemă</p> <p>R.Î.2.2. Recunoaște funcționalitatea sub-sistemelor de transmisie și prelucrare a semnalelor</p> <p>Aptitudini</p> <p>R.Î.2.4. Efectuează calcule de analiză și sinteză, evaluări cantitative și calitative ale performanței operaționale</p> <p>C4. Dezvoltă prototipul pentru software</p> <p>Cunoștințe</p> <p>R.Î.4.2. Alege algoritmul potrivit pentru o anumită structură și prelucrare de date</p> <p>Aptitudini</p> <p>R.Î.4.4. Realizează programe software, fiind în măsură să le testeze și putând să le evalueze performanța computațională și ordinul de complexitate</p> <p>R.Î.4.5. Parametrizează clase și obiecte, gestionează metode / proceduri în medii de dezvoltare integrate (IDE)</p> <p>C6. Efectuează dezvoltări și actualizări de firmware</p> <p>Aptitudini</p> <p>R.Î.6.2. Dezvoltă software-ul de bază sau integrat inclus în dispozitive de telecomunicații</p> |
| Competențe transversale | <p>CT16. Soluționează probleme</p> <p>R.Î.16.2. Găsește soluții la probleme</p> <p>R.Î.16.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor</p> <p>CT18. Vorbește mai multe limbi străine</p> <p>R.Î.18.1. Utilizează cel puțin limba engleză pentru a putea comunica cu specialiști</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialele prezentate în cadrul orelor de curs oferă studentului pregătirea de bază în domeniul arhitecturii microcontrolerelor, necesară înțelegerii modului de organizare și de dezvoltare a aplicațiilor sistemelor de calcul pentru controlul aplicațiilor în ingineria electronică și telecomunicații</li> <li>• Materialele prezentate în cadrul orelor de laborator și proiect asigură pregătirea studentului în proiectarea sistemelor cu microcontroller, implementarea și depanarea programelor specifice pentru machete cu microcontroler, în limbaje C și ASM</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea absolventului de a utiliza un sistem de calcul pe bază de microcontroller, proiectarea unor circuite de interfață cu sisteme de calcul, utilizarea și depanarea pentru diferitele sisteme interfațate cu calculatorul.</li> <li>• Clasificarea și exemplificarea arhitecturilor de microprocesoare moderne, introducere în utilizarea sistemelor cu microcontrolere</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Metode de predare                                                                                                                     | Număr de ore | Observatii |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| <b>1. Introducere în arhitectura microcontrolerelor:</b> Structură, Perspectivă istorică, comparatie microprocesor / microcontroller; Reprezentări structurale și funcționale ale calculatorului                                                                                                                                                                                               | Conversație euristică, Problematizare, Studii de caz, Aplicații tipice, Utilizare slides transmise anterior studenților               | 4 ore        |            |
| <b>2. Arhitectura setului de instrucțiuni (ISA):</b> ISA ca interfață între hardware și software, principalele caracteristici; Formatul instrucțiunilor, tipuri de instrucțiuni, interpretarea adreselor de memorie; Moduri de adresare, spațiu de adresare; Clasificarea arhitecturilor setului de instrucțiuni; Modelul RISC, caracteristici generale, comparație caracteristici CISC / RISC | Conversație euristică, Problematizare, Studii de caz, Aplicații tipice, Utilizare slides transmise anterior studenților               | 4 ore        |            |
| <b>3. Fundamente privind nucleul microprocesor:</b> Organizarea UCP, comportare, structura unității de control și a căii de date, sincronizări; registre de stare și control, registre speciale (contor de program, pointer de stivă, pipelines); Întreruperi și excepții; Memoria stivă, organizare, funcționare, aplicații; Introducere în tehnicile pipelining                              | Conversație euristică, Problematizare, Studii de caz, Aplicații tipice, Utilizare slides transmise anterior studenților, teme de casă | 6 ore        |            |
| <b>4. Sistemul de memorie</b> (memorie de date, memorie de program, zonă SFR, localizarea referințelor la memorie, Organizarea ierarhică a sistemului de memorie, Memorie cache)                                                                                                                                                                                                               | Conversație euristică, Problematizare, Studii de caz, Aplicații tipice, Utilizare slides transmise anterior studenților, teme de casă | 6 ore        |            |
| <b>5. Circuite de temporizare și contorizare</b> (structură, configurare, prescalare, mod de programare întârzieri, aplicații tipice)                                                                                                                                                                                                                                                          | Conversație euristică, Problematizare, Studii de caz, Aplicații tipice, Utilizare slides transmise anterior studenților, teme de casă | 4 ore        |            |
| <b>6. Intrări / ieșiri digitale și analogice</b> (caracteristici principale, mod de utilizare, transferuri de date, management de putere)                                                                                                                                                                                                                                                      | Conversație euristică, Problematizare, Studii de caz, Aplicații tipice, Utilizare slides transmise anterior studenților, teme de casă | 2 ore        |            |
| <b>7. Interfețe seriale:</b> Rol, tipuri, exemplificare (UART, SPI, I2C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Conversație euristică, Problematizare, Studii de caz, Aplicații tipice, Utilizare slides transmise anterior studenților, teme de casă | 2 ore        |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                       |              |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Romanca M., Microprocesoare si microcontrolere, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2015, ISBN: 978-606-19-0683-3, disponibilă în format electronic pe platforma de eLearning</li> <li>2. Romanca M., Introducere in microcontrolere-Teste de autoevaluare, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2020, ISBN: 978-606-19-1306-0, disponibilă în format electronic pe platforma de eLearning</li> <li>3. Romanca M.,Ogrutan P.L., Sisteme cu calculator încorporat. Aplicatii cu microcontrollere, Editura Universității Transilvania din Braşov, 2011, ISBN.978-973-598-867-6</li> <li>4. J. Hennessy, D. Patterson. Computer Architecture: A quantitative approach Sixth edition. Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier, Cambridge, MA 02139, United States, 2019, 1527 pagini, ISBN: 978-0-12-811905-1<br/>Disponibilă în format PDF <a href="https://archive.org/details/computerarchitecturequantitativeapproach6thedition">https://archive.org/details/computerarchitecturequantitativeapproach6thedition</a></li> <li>5. Daniel Sanchez, Joel Emer, Axel Feldmann. MIT Computer System Architecture lecture notes, 2024, <a href="https://csg.csail.mit.edu/6.5900/index.html">https://csg.csail.mit.edu/6.5900/index.html</a></li> <li>6. Stallings, William, Computer Organization and Architecture, 5th edition, Prentice Hall International, Inc., 2000.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |
| 8.2 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare-învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Număr de ore | Observatii |
| <b>Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |
| <p>Dezvoltare de software în limbaj de asamblare 8086, testare și depanare programe utilizator</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unelte software pentru dezvoltare de programe și pentru depanare</li> <li>• Declararea datelor și a segmentelor</li> <li>• Instrucțiuni de transfer, aplicații;</li> <li>• Instrucțiuni aritmetice și logice, aplicații;</li> <li>• Instrucțiuni de salt, aplicații;</li> <li>• Proceduri, aplicații;</li> <li>• Utilizarea funcțiilor DOS și a întreruperilor BIOS, pentru acces la periferice;</li> <li>• Instrucțiuni de intrare ieșire, instrucțiuni de transfer pe șiruri, aplicații;</li> <li>• Interfațarea rutinelor în asamblare cu programe în C;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Lucru pe PC, Demonstrație și Experiment</p> <p>Fiecare lucrare de laborator se consideră a fi încheiată, după rularea corectă a programului primit ca temă</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 26 ore       |            |
| COLOCVIU de laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Lucru pe calculator în retea                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2ore         |            |
| <b>Proiect</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |
| <p>Tema de proiect se referă la implementarea unui sistem pe bază de microprocesor (8086) care să reprezinte o interfață de control de tip om-mașină (HMI - Human Machine Interface) pentru un anumit produs. Sistemul implementat va accesa prin intermediul întreruperilor software DOS și BIOS periferice precum memorie, display, tastatura. Fiecare sistem va trebui sa fie configurabil și să prezinte o interfață prin care utilizatorul</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Tematică distribuită în a doua ședință de proiect</p> <p>Îndrumarea săptămânală se realizează pentru verificare a următoarelor componente ale proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• documentație,</li> <li>• cod, comentarii</li> </ul> <p>Exemple de teme de proiect:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonomat Jukebox</li> <li>• Interfon</li> <li>• Bancomat</li> <li>• Termostat centrală termică</li> </ul> | 14           |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                      |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>să poată accesa și configura parametrii de funcționare ai sistemului.</p> <p>Fiecare temă va fi prezentată de un grup format din maxim 4 studenți.</p> <p>Temele trebuie să fie distincte.</p> <p>Alegerea temelor se va face în ședința 2 de proiect.</p> <p>Susținerea temelor se va face în ultima săptămână a semestrului. La susținere, fiecare proiect va avea următoarele părți componente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>documentație: descriere generală a sistemului implementat, o schemă bloc a sistemului, descrierea părților componente utilizate, diagramă de funcționare, plan de testare (5-6 scenarii de testare)</li> <li>cod, comentarii</li> <li>prezentare powerpoint</li> <li>demonstrație practică</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dozator de bere</li> <li>Comandă mașină de spălat</li> <li>Automat de cafea</li> <li>Bandă alergare</li> <li>Automatizare draperii</li> </ul> |  |  |
| <p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Romanca M., Microprocesoare si microcontrolere, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2015, ISBN: 978-606-19-0683-3, , disponibilă în format electronic pe platforma de eLearning</li> <li>Nicula, D., Piukovici, A., Gavrus, R., Microprocesoare - indrumar de laborator, Universitatea Transilvania din Brasov, 1999, 165 pag., la <a href="http://vega.unitbv.ro/~jipa/up/">http://vega.unitbv.ro/~jipa/up/</a></li> <li>Platforma de eLearning a universității</li> </ol>                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                      |  |  |

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

Cunoașterea construcției și funcționării unui microcontroler precum și capacitatea de programare a acestora sunt cerințe explicite ale multor angajatori impuse inginerilor din domeniul telecomunicațiilor.

**10. Evaluare**

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                             | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                 | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs      | <p>Înțelegerea fenomenelor și capacitatea de exemplificare;</p> <p>Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate;</p> <p>Capacitatea de analiză a sistemelor bazate pe microcontroler</p> <p>Rezolvarea corectă a problemelor și exercitiilor</p> | <p>Evaluare pe parcurs prin teste scrise scurte</p> <p>Examen final scris.</p> <p>Baremul de notare este explicit și este transmis studenților odată cu subiectele.</p> | <p>20%</p> <p>50%</p>        |

|                            |                                                                                   |                                                                                                                                          |     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                            | Evaluare continuă la curs prin întrebări și răspunsuri legate de tematica curentă |                                                                                                                                          |     |
| 10.5 Seminar/<br>laborator | Rezolvarea corectă a subiectelor de programare                                    | Laborator: verificare continuă și prin colocviul final. Baremurile de notare sunt comunicate studenților odată cu enunțurile problemelor | 20% |
| Proiect                    | Gradul de acoperire a problematicei cerute de temă și firmware funcțional         | Proiect: evaluare proiect și evaluare a prezentării proiectului                                                                          | 10% |

#### 10.6 Standard minim de performanță

Obiective minime:

R.Î.2.1. Descrie rolul componentelor într-o schemă

- Identifică și descrie corect microcontrolerul, generatorul de semnal de ceas, butoanele, senzorii și interfețele de comunicație dintr-o schemă dată.

R.Î.2.2. Recunoaște funcționalitatea sub-sistemelor de transmisie și prelucrare a semnalelor

- Identifică și descrie corect interfețele și sub-sistemele de comunicație într-o schemă dată.

R.Î.2.4. Efectuează calcule de analiză și sinteză, evaluări cantitative și calitative ale performanței

- Determină corect valorile corespunzătoare unei rezoluții maxime pentru măsurarea unei durate de timp dată utilizând un timer cu caracteristici date.
- Definește și descrie corect cel puțin 3 termeni de specialitate din domeniul performanței sistemelor cu microprocesor încorporat (e.g. bandwidth, throughput, baud rate, miss rate, hit rate, FLOPS, OPS, MIPS, IPC, CPI, BER, etc.).

R.Î.4.2. Alege algoritmul potrivit pentru o anumită structură și prelucrare de date

- Proiectează cel puțin un algoritm de complexitate scăzută, tipic  $O(n)$ , îl implementează în C/limbaj de asamblare, îl testează și depanează într-un simulator/pe un microprocesor/microcontroler real.

R.Î.4.4. Realizează programe software, fiind în măsură să le testeze și putând să le evalueze performanța computațională și ordinul de complexitate

- Proiectează cel puțin un algoritm de complexitate scăzută, tipic  $O(n)$ , îl implementează în C/limbaj de asamblare, îl testează și depanează într-un simulator/pe un microprocesor/microcontroler real.

R.Î.4.5. Parametrizează clase și obiecte, gestionează metode / proceduri în medii de dezvoltare integrate (IDE)

- Compilează/rulează/depanează/simulează/testează programe pentru microprocesoare/microcontrolere într-un IDE (e.g. AMD Vivado/Vitis, STM32CubeIDE, EMU8086 etc).

R.Î.6.2. Dezvoltă software-ul de bază sau integrat inclus în dispozitive de telecomunicații

- Compilează/rulează/depanează/simulează/testează programe ce utilizează interfețe de comunicație pentru microprocesoare/microcontrolere într-un IDE (e.g. AMD Vivado/Vitis, STM32CubeIDE, EMU8086 etc).

R.Î.16.2. Găsește soluții la probleme

- Descrie coerent etapele principale pentru rezolvarea unei probleme date de complexitate scăzută.

R.Î.16.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor

- Identifica cel puțin un dezavantaj pertinent al strategiei enunțate pentru rezolvare unei probleme.

R.Î.18.1. Utilizează cel puțin limba engleză pentru a putea comunica cu specialiști

- Analizează și compara specificațiile unor microcontrolere, periferice sau senzori scrise în engleza.

**Grilă de evaluare pe niveluri de performanță**

| Nivel de performanță | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Excelent (10–9)      | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| Foarte bine (8)      | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| Bine (7)             | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| Suficient (6)        | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| Insuficient (<5)     | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                   |                                                            |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN<br>Decan      | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA<br>Director de departament |
| Șef lucr. dr. Ing. Ștefan POPA<br>Titular de curs | ing. Alexandru COSTACHE<br>Titular de laborator și proiect |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                 |               |   |                       |   |                         |                                                        |           |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Antene, linii și propagare _ALP |               |   |                       |   |                         |                                                        |           |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Mihai MIRON                     |               |   |                       |   |                         |                                                        |           |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Mihai MIRON                     |               |   |                       |   |                         |                                                        |           |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                             | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup><br>Obligativitate <sup>4)</sup> | DS<br>DOB |

### 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 | 0/2/0  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70  | din care: 3.5 curs | 42 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/28/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                                 | ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                                 | 40     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 20     |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 12     |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 4      |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 4      |
| Alte activități                                                                                |     |                    |    |                                 |        |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 80  |                    |    |                                 |        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 150 |                    |    |                                 |        |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 5   |                    |    |                                 |        |

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

|                   |                                                                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <i>Algebră liniară, Geometrie analitică și diferențială, Bazele electrotehnicii, Fizică.</i>                                |
| 4.2 de competențe | C.1 Execută calcule matematice analitice<br>C.3 Lucrează cu instrumente electronice de măsură<br>C.16 Soluționează probleme |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                              |                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală dotată cu tablă și videoproiector.</li> <li>Capacitatea sălii: minim 40 locuri.</li> </ul> |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu aparate de măsură și module pentru experimente specifice</li> </ul>          |

## 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>C.1 Execută calcule matematice analitice</p> <p><i>Cunoștințe:</i></p> <p>R.Î. 1.1. Interpretează fenomenele fizice cu ajutorul modelelor matematice</p> <p><i>Aptitudini:</i></p> <p>R.Î. 1.3. Aplică metode matematice pentru interpretarea fenomenelor specifice domeniului</p> <p>R.Î. 1.5. Aplică metode matematice pentru analiza și sinteza sistemelor și circuitelor. Utilizează tehnologii de calcul pentru a efectua analize și a concepe soluții în domeniu.</p> <p>C.3 Lucrează cu instrumente electronice de măsură</p> <p><i>Aptitudini:</i></p> <p>R.Î. 3.2. Operează cu instrumente de măsurare a caracteristicilor electronice ale componentelor sistemului</p> <p>R.Î. 3.3. Vizualizează semnale cu osciloscopul, analizorul de spectru și analizorul vectorial de rețea</p> |
| Competențe transversale | <p>C.16 Soluționează probleme</p> <p>R.Î. 16.2. Găsește soluții la probleme</p> <p>R.Î. 16.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Dobândirea cunoștințelor teoretice necesare analizei fenomenelor de radiație, propagare și captare a undelor electromagnetice, cu aplicabilitate în domeniul telecomunicațiilor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea și analizarea fenomenelor de propagare a undelor electromagnetice în medii neghidate/ghidate;</li> <li>Exersarea unor experimente pentru verificarea practică a cunoștințelor teoretice;</li> <li>Dezvoltarea de abilități pentru implementarea, testarea, măsurarea și evaluarea parametrilor liniilor de transmisie și antenelor;</li> <li>Interpretarea corectă a rezultatelor măsurărilor efectuate asupra câmpului electromagnetic în diferite medii;</li> <li>Formarea deprinderilor necesare lucrului în echipă pentru rezolvarea problemelor experimentale.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Metode de predare                                                     | Nr. ore | Obs. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|------|
| 1. <b>Introducere:</b> Prezentare disciplină; Bibliografie; Oscilații și unde; Repere cronologice; Unde e.m. – caracteristici / proprietăți; Spectrul e.m.; Exprimarea în decibeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Curs interactiv; prezentare cu videoproiector; demonstrație pe tablă. | 4       |      |
| 2. <b>Linii de transmisiuni:</b> Analiza propagării în L.T., constanta de propagare, impedanța caracteristică; Distribuția tensiunilor și curenților în lungul liniilor fără pierderi; Impedanța de intrare a liniilor; Puterea transmisă prin linii, randamentul liniilor; Linia coaxială; Utilizarea liniilor ca element de circuit la F.Î.; Ghidul de undă rectangular; Ghidul de undă circular; Linii plate si microstrip; Ghidul coplanar; Circuite rezonante cu linii; Adaptarea și acordul impedanțelor - utilizarea diagramei Smith; Adaptarea cu circuite în L, transformatorul de impedanță în sfert de undă.                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                       | 18      |      |
| 3. <b>Propagarea u.e.m.:</b> Noțiuni fundamentale; Ecuațiile lui Maxwell; Ecuații de propagare a u.e.m.; Producerea câmpului e.m. de radiație; Propagarea u.e.m. în mediu neghidat; Fenomene de propagare; Efectul suprafeței terestre asupra propagării; Influența atmosferei asupra propagării – propagare troposferică, ionosferică; Modalități de propagare în funcție de gama de frecvențe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       | 10      |      |
| 4. <b>Antene:</b> Clasificare; Parametrii antenelor; Dipolul elementar; Antene filare; Antene apertură; Sisteme de antene; Antene dielectrice; Măsurarea parametrilor antenelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       | 10      |      |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Collin, R.E. <i>Foundations for Microwave Engineering</i> , John Wiley & Sons 2000<br>2. Collin, R.E. <i>Antenas and Radiowaves Propagation</i> , McGraw-Hill, NY 1995.<br>3. Lojewski, G. <i>Linii de transmisiuni pentru frecvențe înalte</i> , Ed. Tehnică, București 1998<br>4. Lojewski, G.; Militaru, N. <i>Microunde. Culegere de probleme</i> , Ed. Electronica2000, București 2005<br>5. Morariu, G.; Mailat, A.; PĂUN, I.A. <i>Microunde. Fundamente și aplicații /Linii de transmisie-vol1</i> . Ed. Univ. TRANSILVANIA din Brașov 2006<br>6. Morariu, G.; Alexandru, M.; PĂUN, I.A. <i>Microunde. Fundamente și aplicații /Linii de transmisie-vol2</i> . Ed. Univ. TRANSILVANIA din Brașov 2009<br>7. Rulea, G. <i>Tehnica Microundelor</i> , Ed.Tehnică, Bucuresti 1981<br>8. Sandu, D.D. <i>Microunde</i> , Ed. Victor, București, 2005 |                                                                       |         |      |
| 8.2 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare-învățare                                            | Nr. ore | Obs. |
| Introducere - Prezentare laborator; NSSM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Expunere; Conversație.                                                | 2       |      |
| Măsurari asupra câmpului electromagnetic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Demonstrație; Acțiune directă; experiment.                            | 2       |      |
| Studiul distribuției amplitudinii semnalului cu ajutorul liniei de măsură                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Demonstrație; Acțiune directă; Experiment.                            | 2       |      |
| Măsurarea lungimii de undă și a frecvenței                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Demonstrație; Acțiune directă; Experiment.                            | 2       |      |
| Măsurarea raportului de undă staționară                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Demonstrație; Acțiune directă; Experiment.                            | 3       |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|--|
| Măsurarea coeficientului de reflexie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Demonstrație; Acțiune directă; Experiment. | 3 |  |
| Studiul circuitelor simple de adaptare prin simulare de circuit                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Acțiune directă; Experiment.               | 4 |  |
| Determinarea parametrilor de propagare în spaț                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Demonstrație; Acțiune directă; Experiment. | 4 |  |
| Determinarea parametrilor și caracteristicilor principale ale antenelor                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Demonstrație; Acțiune directă; Experiment. | 4 |  |
| Evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            | 2 |  |
| <b>Bibliografie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lojewski, G. (coordonator) <i>Microunde și Circuite de microunde. Îndrumar de laborator</i>, Ed. Electronica2000, București 2004.</li> <li>Morariu, G.; Alexandru, M.; PĂUN, I.A. <i>Microunde. Fundamente și aplicații /Linii de transmisie-vol2</i>. Ed. Univ. TRANSILVANIA din Brașov 2009</li> </ul> |                                            |   |  |

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

|                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La sfârșitul cursului, studenții vor poseda un nivel rezonabil de competență în instalarea, utilizarea și mentenanța sistemelor de comunicații. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 10. Evaluare

| Tip activitate                         | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10.2 Metode de evaluare                                                                                         | 10.3 Pondere nota finală |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 10.4 Curs                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării fenomenelor.</li> <li>Înțelegerea fenomenelor fizice.</li> <li>Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte.</li> <li>Utilizarea corectă a simbolurilor și terminologiei specifice.</li> <li>Capacitatea de exemplificare.</li> <li>Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate.</li> </ul> | <b>Examen</b> scris și oral.<br>Baremul de notare este explicit și este prezentat la începutul examenului.      | 40%                      |
|                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Participare la dezbateri;</li> <li>Participare la min. 70% din cursuri;</li> <li>Atitudinea față de curs;</li> <li>Rezolvarea problemelor.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              | <b>Evaluare pe parcurs:</b><br>Observație directă;<br>Întrebări retorice și întrebări direcționate;<br>Testare. | 30%                      |
| 10.5 Seminar/<br>laborator/<br>proiect | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicarea corectă a metodelor de măsurare și testare.</li> <li>Corectitudinea rezultatelor.</li> <li>Interpretarea rezultatelor și elaborarea concluziilor.</li> <li>Gradul de implicare în desfășurarea experimentelor.</li> </ul>                                                                                                                                | <b>Colocviu de laborator:</b><br>Studentul va realiza o lucrare de laborator din cele parcurse.                 | 30%                      |

## 10.6 Standard minim de performanță

Obiective minime:

- (R.Î. 1.1.) Descrie modelul liniilor de transmisiune cu parametri distribuiți.
- (R.Î. 1.3.) Determină ecuațiile de propagare și parametrii liniilor de transmisiune fără pierderi.
- (R.Î. 1.5.) Analizează distribuția curentului și tensiunii în liniile de transmisiune, respectiv distribuția câmpului e.m. radiat de antene.
- (R.Î. 3.2.) Identifică aparatura necesară măsurării parametrilor de înaltă frecvență.
- (R.Î. 3.3.) Utilizează corect analizorul de spectru și analizorul vectorial de rețea pt. experimentele de laborator.
- (R.Î. 16.2.) Găsește soluții pentru acordul și adaptarea impedanțelor.
- (R.Î. 16.3.) Aplică cunoștințele acumulate în rezolvarea de probleme specifice microundelor.

### Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

| Nivel de performanță       | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Excelent (10–9)</b>     | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>     | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>            | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>       | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b> | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                 |                                                                        |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,<br>Decan   | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA<br>Director de departament             |
| Ș.L.dr.ing. Mihai MIRON,<br><br>Titular de curs | Ș.L.dr.ing. Mihai MIRON,<br><br>Titular de seminar/ laborator/ proiect |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                                       |               |   |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | <b>Modularea și demodularea semnalelor_MDS_TST504</b> |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | <b>Croitoru Otilia</b>                                |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | <b>Croitoru Otilia</b>                                |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                                                   | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                                                       |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DOB |

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

|                                                                                                |     |                    |    |                                 |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|---------------------------------|---------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5   | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | 1/2/0   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 14/28/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                                 | ore     |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                                 | 42      |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 2       |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri               |     |                    |    |                                 | 28      |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 6       |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 2       |
| Alte activități                                                                                |     |                    |    |                                 | 0       |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                | 80  |                    |    |                                 |         |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 150 |                    |    |                                 |         |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 5   |                    |    |                                 |         |

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

|                   |                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Fizică, Electrotehnică, Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale, Circuite integrate analogice, Circuite integrate digitale, Semnale și sisteme. |
| 4.2 de competențe | <b>C2. Interpretează specificații de proiectare electronică</b><br><b>C3. Lucrează cu instrumente electronice de măsură</b><br><b>C8. Proiectează sisteme electronice</b>                                                |

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

|                                                  |                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs cu minim 30 locuri</li> <li>Videoproiector</li> <li>Tablă</li> </ul>                                                       |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu echipamente de măsură și cu module pentru experimente specifice tehnicilor de modulație studiate la curs.</li> </ul> |

|             |  |
|-------------|--|
| proiectului |  |
|-------------|--|

#### 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C1. Execută calcule matematice analitice</b></p> <p>R.Î.1.1. Interpretează fenomenele fizice cu ajutorul modelelor matematice</p> <p>R.Î.1.2. Aplică metode matematice pentru interpretarea fenomenelor specifice domeniului</p> <p>R.Î.1.3. Aplică metode matematice pentru analiza și sinteza sistemelor și circuitelor</p> <p>R.Î.1.5. Caracterizează semnalele din punct de vedere temporal, spectral și statistic</p> <p>R.Î.1.6. Analizează și sintetizează semnale complexe de telecomunicații prin tehnici de modulare/demodulare analogică și digitală</p> <p>R.Î.1.7. Aplică tehnicile de eșantionare, cuantizare, compresie, codificare/decodificare</p> <p><b>C2. Interpretează specificații de proiectare electronică</b></p> <p>R.Î.2.3. Recunoaște funcționalitatea sub-sistemelor de transmisie și prelucrare a semnalelor</p> <p><b>C3. Lucrează cu instrumente electronice de măsură</b></p> <p>R.Î.3.2. Vizualizează semnale cu osciloscopul, analizorul de spectru și analizorul vectorial de rețea</p> <p>R.Î.3.2. Măsoară sisteme analogice și digitale, cu transmisie prin medii diverse</p> |
| Competențe transversale | <p><b>CT1. Aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic</b></p> <p>R.Î.1.1. Adaptează limbajul și repertoriul de comunicare la particularitățile interlocutorilor</p> <p><b>CT2. Soluționează probleme</b></p> <p>R.Î.2.1. Dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor</p> <p>R.Î.2.2. Găsește soluții la probleme</p> <p>R.Î.2.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Înțelegerea etapelor de prelucrare a semnalului informațional într-un sistem de comunicații (emițător-canal-receptor) și experimentarea principalelor metode de modulare și demodulare a semnalelor, precum și analiza principalelor caracteristici ale tipurilor de modulații studiate.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Materialele prezentate în cadrul orelor de <b>curs</b> oferă studenților</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fundamentele comunicațiilor analogice și digitale,</li> <li>• cunoașterea tipurilor de modulații analogice, folosite în radiodifuziune,</li> <li>• cunoașterea tehnicilor moderne de modulație, folosite în transmisiile de date, în telefonie mobilă și comunicațiile prin satelit.</li> <li>• Fundamentele accesului multiplu la canalul de comunicații</li> </ul> <p>Experimentele de <b>laborator</b> permit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• configurarea parametrilor de comunicație,</li> <li>• urmărirea semnalelor în diferite puncte ale sistemului de comunicație,</li> <li>• modificările spectrului de frecvențe în procesul de modulare-demodulare,</li> <li>• identificarea anomaliilor de funcționare în etajele specifice,</li> <li>• remedierea unor defecte tipice.</li> </ul> |

#### 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                              | Observații (nr. Ore) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <p><b>1. Introducere în domeniul telecomunicațiilor:</b></p> <p>Necesitatea modulației; Tipuri de semnale informaționale; Structura generală a unui lanț de comunicație; Clasificarea sistemelor de comunicații; Noțiuni generale despre propagarea undelor; Fenomene perturbatoare în propagarea undelor radio.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• provocarea unor discuții pentru identificarea conexiunilor dintre concepte și informații acumulate la alte discipline (metoda florii de lotus)</li> </ul> | 2                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <p><b>2. Comunicații cu modulație liniară:</b> Introducere în modulația liniară; MA (2BL+P), BLD, BLU și QAM. Caracteristicile semnalelor și metode de obținere.</p>                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector,</li> <li>• analiza funcționării unor etaje tipice de modatoare</li> <li>• modelarea lor și urmărirea semnalelor într-un mediu de simulare MATLAB &amp; SIMULINK</li> </ul>        | 2 |
| <p><b>3. Comunicații cu modulație liniară:</b> Procedul heterodinării într-un lanț de comunicație și tehnici de demodulare necoerentă (detectia liniară), coerentă (cu procedee de refacere a purtătoarei) și pseudosincronă.</p>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector,</li> <li>• analiza funcționării demodatoarelor tipice</li> <li>• modelarea lor și urmărirea semnalelor într-un mediu de simulare MATLAB &amp; SIMULINK</li> </ul>                 | 2 |
| <p><b>4. Modulația unghiulară (exponențială):</b> Introducere în MU și prezentarea unor mărimi specifice (frecvența instantanee și deviația de frecvență, faza instantanee și deviația de fază); Modulația de frecvență și modulația de fază;</p>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• metoda florii de lotus</li> <li>• prezentare comparativă</li> </ul>                                                                                                     | 2 |
| <p><b>5. Modulația unghiulară (exponențială):</b> Caracteristicile spectrale ale semnalelor modulate unghiular de bandă largă și de bandă îngustă. Tipuri de modatoare MF și MP. Structura lanțului de recepție și tehnici de demodulare exponențială.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector,</li> <li>• analiza funcționării modatoarelor și demodatoarelor tipice</li> <li>• modelarea lor și urmărirea semnalelor într-un mediu de simulare MATLAB &amp; SIMULINK</li> </ul> | 2 |
| <p><b>6. Modulația digitală.</b> Introducere în modulația digitală (viteza biților, viteza simbolurilor, codificarea datelor, diagrama polară, diagrama constelațiilor); Transmisia și recepția semnalelor cu modulație ASK, FSK, MSK, GMSK.</p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• studiu de caz</li> <li>• prezentare comparativă a modurilor de vizualizare folosite în comunicațiile analogice și digitale</li> <li>• brainstorming</li> </ul>          | 2 |
| <p><b>7. Modulația digitală.</b> Transmisia și recepția semnalelor cu modulație M-PSK și M-QAM.</p>                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• metoda florii de lotus</li> <li>• modelarea blocurilor tipice și urmărirea semnalelor într-un mediu de simulare MATLAB &amp; SIMULINK</li> </ul>                        | 2 |
| <p><b>8. Modulația digitală.</b> Metode de analiză în domeniul timp și frecvență a semnalelor modulate digital: densitatea spectrală de putere, diagrame de constelații; Detectia necoerentă</p>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• conversație euristică</li> </ul>                                                                                                                                        | 2 |
| <p><b>9. Modulația digitală.</b> Detectia semnalelor în prezența zgomotului - regiuni de decizie.</p>                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• evidențierea unor conexiuni interdisciplinare</li> <li>• modelarea blocurilor tipice și urmărirea semnalelor într-un</li> </ul>                                         | 2 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | mediu de simulare MATLAB & SIMULINK                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |
| <b>10. Modulația digitală.</b> Detecția coerentă (receptorul cu corelație, receptorul cu filtru potrivit, cu eșantionare) și diferențial coerentă.                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• evidențierea unor conexiuni interdisciplinare</li> </ul>                                                                                                                                               | 2                    |
| <b>11. Modulația impulsurilor.</b> Eșantionare și cuantizare. Studiul modulațiilor PAM, PWM/PPM.                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• evidențierea unor conexiuni interdisciplinare</li> </ul>                                                                                                                                               | 2                    |
| <b>12. Modulația impulsurilor.</b> Studiul modulațiilor PCM (absolut și diferențial, liniar și cu compresie, legi de compresie). Modulația PCM adaptiv diferențială. Standarde                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• evidențierea unor conexiuni interdisciplinare</li> </ul>                                                                                                                                               | 2                    |
| <b>13. Modulația impulsurilor.</b> Modulația Delta (liniară și adaptivă). Efectul zgomotului și al lății benzii canalului de comunicație, interferența intersimbol și diagramele ochi.                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza funcționării modulatorilor și demodulatorilor tipice</li> <li>• modelarea lor și urmărirea semnalelor într-un mediu de simulare MATLAB &amp; SIMULINK</li> </ul>                                                                                           | 2                    |
| <b>14. Tehnici de acces multiplu:</b> Principii, caracteristici de bază și modalități de obținere pentru FDMA, TDMA și CDMA.                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• conversație euristică</li> <li>• evidențierea unor conexiuni interdisciplinare</li> </ul>                                                                                                              | 2                    |
| Bibliografie<br>1. Croitoru O., Modularea și demodularea semnalelor, Note de curs, <a href="http://elearning.unitbv.ro">http://elearning.unitbv.ro</a><br>2. Jerry D. Gibson, The Communications Handbook, Second Edition, 2002, CRC Press LLC.<br>3. Bernard Sklar, Digital Communications, Fundamentals and Applications, Second Edition, 2001, Prentice Hall |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |
| <b>8.2 Seminar/ laborator/ proiect</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Metode de predare-învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Observații (nr. Ore) |
| <b>S1.</b> Conectarea noțiunilor introductive cu exemple din lumea reală a telecomunicațiilor                                                                                                                                                                                                                                                                   | Analiza exemple, identificarea parametrilor unor echipamente uzuale în domeniu                                                                                                                                                                                                                              | 2                    |
| <b>S2.</b> Probleme aplicații la modulațiile liniare MA, BLD și BLU                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Exemple rezolvate, propuneri de probleme                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                    |
| <b>S3.</b> Probleme aplicații pentru heterodinare                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                    |
| <b>S4.</b> Probleme aplicații la MF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                    |
| <b>S5.</b> Probleme aplicații la modulațiile digitale ASK și FSK                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                    |
| <b>S6.</b> Probleme aplicații la modulațiile digitale PSK și QAM                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                    |
| <b>S7.</b> Probleme aplicații la modulația impulsurilor în cod                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                    |
| <b>L1.</b> Transmițător radio cu heterodinare și modulație de amplitudine.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Studenții fac experimente și măsurători individuale pe machete de laborator dedicate tipurilor de comunicație analogică, digitală și în impulsuri: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urmărirea etapelor succesive de prelucrare a semnalului.</li> <li>• Urmărirea efectului canalului de</li> </ul> | 2                    |
| <b>L2.</b> Modulațiile bandă-laterală-dublu și bandă-laterală-unică.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                    |
| <b>L3.</b> Modulația de frecvență.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                    |
| <b>L4.</b> Lanț de comunicație cu modulație digitală. Experimente cu modulațiile ASK și FSK                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                    |
| <b>L5.</b> Modulația BPSK absolută și diferențială.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| L6. Modulațiile QPSK și QAM.                                                                                                                                                                                                                                          | comunicație. <ul style="list-style-type: none"><li>Analiza funcționării blocurilor componente.</li><li>Inducerea unor disfuncții aleatoare și identificarea cauzelor.</li><li>Efectuarea unor exerciții impuse și discuții despre soluții găsite.</li><li>Experimente comparative.</li></ul> | 2 |
| L7. Lanț de comunicație cu modulație în impulsuri. Experimente cu PAM                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| L8. Multiplexarea canalului de comunicație pentru semnale PAM (PAM-TDM)                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| L9. Modulațiile PWM/PPM și PCM liniară                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| L10. Modulația PCM neliniară. Legi de compresie A și $\mu$                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| L11. Modulația PCM diferențială.                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| L12. Multiplexarea canalului de comunicație pentru semnale PCM (PCM-TDM)                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| L13. Modulația Delta liniară și Delta adaptivă                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| L14. Recuperări                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| Bibliografie:                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| 1. Croitoru O., Modularea și demodularea semnalelor, Note de curs, <a href="http://elearning.unitbv.ro">http://elearning.unitbv.ro</a>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| 2. Alexandru Marian, Croitoru Otilia, <i>Bazele comunicațiilor. Modulația digitală. Modulația impulsurilor. Îndrumar de laborator</i> , 2003; disponibilă în format electronic la <a href="http://vega.unitbv.ro/~alexandrum">http://vega.unitbv.ro/~alexandrum</a> . |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| 3. Elettronica Veneta, Radiotransmitter AM/SSB/FM vol.1, Theory and Exercises.                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| 4. Elettronica Veneta, Radioreceiver AM/SSB/FM vol.1, Theory and Exercises.                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Cursul</b> permite o pregătire teoretică specifică și oferă studenților cunoștințe fundamentale despre comunicațiile analogice și digitale, punând bazele pentru înțelegerea structurilor rețelilor / sistemelor de comunicații.</li> <li><b>Seminarul</b> asigură aprofundarea noțiunilor teoretice și conectarea acestora cu probleme, analize și situații tipice din domeniul comunicațiilor analogice și digitale.</li> <li><b>Laboratorul</b> asigură o pregătire practică specifică: <ul style="list-style-type: none"> <li>Permite efectuarea de experimente în sisteme simple de transmisie – recepție tipice comunicațiilor analogice și digitale.</li> <li>Dezvoltă abilități în identificarea disfuncționalităților care pot să apară într-un lanț de comunicație.</li> </ul> </li> <li>Tehnicile de modulație studiate și experimentate acoperă un orizont larg de aplicații, de la cele clasice (telefonie analogică, radiodifuziune), până la cele moderne (transmisii de date, telefonie mobilă, comunicații prin satelit).</li> </ol> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs      | <p>Claritatea, coerența, corectitudinea expunerii și explicării funcționalității.</p> <p>Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte.</p> <p>Capacitatea de corelare a cunoștințelor</p> <p>Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor.</p> <p>Interpretarea rezultatelor.</p> <p>Limbajul adecvat disciplinei;</p> | <p>Evaluare pe parcurs prin <b>3 examene parțiale orale</b>, după încheierea capitolelor:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Comunicații analogice (5 c)</li> <li>Comunicații digitale (5 c)</li> <li>Comunicații cu modulația impulsurilor. Tehnici de acces multiplu (4c)</li> </ol> <p>Biletele conțin 4 subiecte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 subiect cu 10 cerințe despre noțiuni de bază</li> <li>3 subiecte de complexitate mai mare.</li> </ul> <p>Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare</p> | 60%                          |

|                                  |                                                                         |                                                   |     |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|
|                                  |                                                                         | care se comunică studenților odată cu subiectele. |     |
| 10.5 Seminar/ laborator/ proiect | Înțelegerea exemplurilor, participarea activă la rezolvarea problemelor | Se face pe parcursul semestrului                  | 20% |
| 10.6 Seminar/ laborator/ proiect | Acoperirea integrală a experimentelor impuse                            | Colocviu - prezentare cu temă de sinteză impusă   | 50% |
|                                  | Capacitatea de corelare a cunoștințelor                                 |                                                   | 10% |
|                                  | Rezolvarea corectă a exercițiilor                                       |                                                   | 30% |
|                                  | Interpretarea rezultatelor                                              |                                                   | 10% |

#### 10.7 Standard minim de performanță

Obiective minime:

(R.Î.1.1.) Cunoaște terminologia specifică domeniului. Interpretează fenomenele fizice (defazajul semnalului pe canalul de comunicații, influența zgomotului, fenomenele de aliasing și interferență intersimbol) cu ajutorul modelelor matematice

(R.Î.1.2.) Folosește transformata Fourier pentru determinarea lărimii de bandă ocupate de semnalele modulate

(R.Î.1.3.) Aplică metode matematice pentru determinarea funcției de transfer a etajelor modulatorie și demodulatorie

(R.Î.1.5.) Caracterizează semnalele modulate din punct de vedere temporal și spectral

(R.Î.1.6.) Analizează și sintetizează semnale complexe de telecomunicații prin tehnici de modulare/demodulare analogică și digitală

(R.Î.1.7.) Aplică tehnicile de eșantionare, cuantizare, compresie analogică și digitală, codificare/decodificare în transmisiile PCM diferențial, neliniar și adaptiv.

#### Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

| Nivel de performanță       | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Excelent (10–9)</b>     | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>     | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>            | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>       | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b> | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

în

|                                     |                                        |
|-------------------------------------|----------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA        |
| Decan                               | Director de departament                |
| Șef lucr.dr.ing. Croitoru Otilia    | Șef lucr.dr.ing. Croitoru Otilia       |
| Titular de curs                     | Titular de seminar/ laborator/ proiect |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                          |                                                                  |               |   |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | Comutația circuitelor, a pachetelor și serviciilor_CCPS_TST.5.05 |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs      | Marian ALEXANDRU                                                 |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | Marian ALEXANDRU                                                 |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                       | III                                                              | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                          |                                                                  |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | 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 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |               | 70  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |               | 7   |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |               | 15  |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |               | 0   |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |               | 2   |
| Alte activități.....                                                                           |     |                    |    |               | 0   |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 94  |                    |    |               |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 150 |                    |    |               |     |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 5   |                    |    |               |     |

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

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

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

|                                                              |                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs cu minim 45 locuri,</li> <li>videoproiector,</li> <li>tablă.</li> </ul>                        |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală dotată cu echipamente de laborator specifice sistemelor de comutație. Capacitate: 15 locuri</li> </ul> |

### 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C.1. Execută calcule matematice analitice</b><br/><i>Aptitudini</i><br/>R.Î.1.7. Aplică tehnicile de eșantionare, cuantizare, compresie, codificare/decodificare</p> <p><b>C.3. Lucrează cu instrumente electronice de măsură</b><br/><i>Aptitudini</i><br/>R.Î.3.2. Operează cu instrumente de măsurare a caracteristicilor electronice ale componentelor sistemului<br/>R.Î.3.4. Măsoară sisteme analogice și digitale, cu transmisie prin medii diverse</p> <p><b>C.8. Utilizează controlerul de sesiuni de comunicații</b><br/><i>Aptitudini</i><br/>R.Î.8.2. Aplică metode de alocare (utilizate preponderent în centrele de comutarea de fluxuri multimedia) pentru a se răspunde la apeluri cu cele mai bune servicii<br/>R.Î.8.4. Asigură calitatea serviciilor (QoS) la nivelul controlerului de apeluri (bazate pe conexiune și/sau pe sesiune)</p> <p><b>C.12. Administrează centrala telefonică internă</b><br/><i>Aptitudini</i><br/>R.Î.12.2. Gestionează centrale de comunicații locale (PBX) cu servicii destinate unui grup de utilizatori și interconectare la rețele externe PSTN cu servicii ISDN</p> |
| Competențe transversale | <p><b>CT. Soluționează probleme</b><br/>R.Î.16.1. Dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor<br/>R.Î.16.2. Găsește soluții la probleme<br/>R.Î.16.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Familiarizarea studenților cu sistemele cu așteptare, stiva OSI, tipurile de comutație (insistare pe comutația de pachete), efectuarea de lucrări de laborator pe centrale telefonice reale, realizarea de proiecte folosind software de simulare a rețelelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Formarea de deprinderi în utilizarea, testarea și dezvoltarea componentelor și sistemelor de telecomunicații;</li> <li>Familiarizarea cu modurile de transmisie ATM și SDH;</li> <li>Elaborarea de proiecte și exploatarea sistemelor fir și radio cu comutație de circuite sau pachete;</li> <li>Utilizarea mediilor software specifice pentru comunicații digitale fixe și mobile;</li> <li>Abilitatea de a configura, a testa și exploata sisteme de comunicații, sisteme complexe de noduri de comunicație</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                              | Metode de predare                                                                                      | Număr de ore | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| 1. Introducere. Evoluția tehnologiilor și serviciilor de telecomunicații. Modelarea sistemelor cu așteptare – cozi, priorități, servere și distribuirea timpilor de serviciu. Protocoale pentru controlul de flux. Controlul erorilor | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, dezbatere, prezentare de referate | 2            |            |
| 2. Topologii de rețele.                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                        | 2            |            |
| 3. Arhitecturi stratificate pentru rețelele de telecomunicații. Detalierea funcțiilor nivelelor funcționale OSI                                                                                                                       |                                                                                                        | 2            |            |
| 4. Funcția de comutație în rețelele de telecomunicații.                                                                                                                                                                               |                                                                                                        | 2            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                  |              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Comutația temporală, comutația centralizată și distribuită, comutația spațială și temporală                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                  |              |            |
| 5. Comutația de circuite. Caracteristicile principale ale multiplexului primar PCM 30/32. Identificarea canalelor. Metode de acces la suporturi multiplexate.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                  | 2            |            |
| 6. Comutația de circuite. Comutația prin bus multiplexat. Comutația temporală digitală sincronă și spațial-temporală sincronă. Principii și metode de semnalizare. Semnalizarea în comutația de circuite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  | 2            |            |
| 7. Comutația de mesaje-pachete. Metode de comutație a pachetelor. Dimensionarea pachetelor. Avantaje/Dezavantaje. Structura completă a pachetelor: date + adrese, dimensiuni, verificarea secvențelor, indicatori de eroare, etc. Rețele universale pentru o gamă sporită de servicii: rapiditate; concentrarea funcțiilor de transport la capetele rețelei; adaptabilitatea la noi servicii; distribuirea optimă a resurselor între toate serviciile; operare standard; utilizarea eficientă a benzilor de frecvență. Aplicații ale comutației de pachete și alegerea rutelor |                                                                                                                                                                  | 2            |            |
| 8. Tehnici de rutare. Rutarea fixă, prin inundare, adaptivă, adaptivă izolată, distribuită și centralizată                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, dezbatere, prezentare de referate                                                           | 2            |            |
| 9. Rețele ATM. Interfețe, structura celulei, conexiunea virtuală, clase de servicii, modelul de referință ATM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                  | 2            |            |
| 10. Ierarhia digitală sincronă (SDH). Rețeaua SDH, nivelele, interfețele de linie, arhitectură și concepte de bază, concatenare de containere virtuale, sincronizarea                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                  | 2            |            |
| 11. Sistemul de semnalizare 7. Arhitectură, tipuri de legături, straturile protocolului SS7, structuri de mesaje, protocoale de nivel 4,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  | 4            |            |
| 12. INAP. Arhitectura, relația dintre SCF-SSF, SRF, SDF, protocolul INAP, evoluție, interacțiunea dintre ISUP și INAP, INAP și SIP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                  | 4            |            |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                  |              |            |
| 1. Cursul actualizat 2024 în format electronic (pdf și ppt) disponibil pe platforma e-learning a Universității                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |              |            |
| 2. Hercog, D., <i>Communications protocols</i> , Springer, 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                  |              |            |
| 3. B. Forouzan, ISE Data Communications and Networking with TCP/IP Protocol Suite, McGraw-Hill Education, 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |              |            |
| 4. Rădulescu, T., <i>Rețele de Telecomunicații</i> , Ed. Thalia, București, 2004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                  |              |            |
| 5. Zăhan, S., <i>Telefonia digitală în rețelele de telecomunicații</i> , Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |              |            |
| 6. Borcoci, E., <i>Sisteme de comutație digitale</i> , vol. I, Ed. Europa Nova, 1997                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |              |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare-învățare                                                                                                                                       | Număr de ore | Observații |
| 1. Simulare de cozi de așteptare în software specializat. Analiza rezultatelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Se lucrează inițial pe calculator și se urmăresc pașii unor simulări, apoi se trece la echipamentele de laborator, care au întocmită documentația de executare a | 2            |            |
| 2. Simulare de rețea PSTN în software specializat. Analiza rezultatelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                  | 2            |            |
| 3. Simulare de rețea simplă cu comutație de pachete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  | 2            |            |

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                            |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| Analiza rezultatelor obținute                                                                                                                                   | lucrărilor.<br>Se parcurg exercițiile indicate, se execută măsurătorile și se observă fenomenele, se răspunde la întrebări |   |  |
| 4. Centrala PCM: cunoaștere, efectuare de apeluri, măsurare tensiuni, identificare intervale de timp                                                            |                                                                                                                            | 2 |  |
| 5. Modemul V34 – programare cu terminal asincron si diagrama de constelații                                                                                     |                                                                                                                            | 2 |  |
| 6. Modemul V34 – controlul convorbirilor telefonice                                                                                                             |                                                                                                                            | 2 |  |
| 7. Conectarea automată și manuală la un comutator                                                                                                               |                                                                                                                            | 2 |  |
| 8. Controlul datelor, efectul zgomotului, corecția de erori și compresia datelor                                                                                |                                                                                                                            | 2 |  |
| 9. Conexiuni pe linii închiriate de 2 și 4 fire                                                                                                                 |                                                                                                                            | 2 |  |
| 10. Programarea de la distanță a modem-urilor, prin centrala cu comutație de circuite                                                                           |                                                                                                                            | 2 |  |
| 11. Diagnosticarea legăturii                                                                                                                                    |                                                                                                                            | 2 |  |
| 12. Măsurarea BER cu tester-ul de date                                                                                                                          |                                                                                                                            | 2 |  |
| 13. Conexiunea sincronă și transferul de fișiere                                                                                                                | 2                                                                                                                          |   |  |
| Bibliografie                                                                                                                                                    |                                                                                                                            |   |  |
| 1. M. Alexandru, <i>Aplicații ale comutației de circuite și pachete</i> , CD ISBN 978-606-19-0266-8, 360 pag., Ed. Universității Transilvania din Brașov, 2013; |                                                                                                                            |   |  |
| 2. Documentație OPNET (Riverbed) și tutoriale;                                                                                                                  |                                                                                                                            |   |  |
| 3. Documentație Cisco Packet Tracer și tutoriale                                                                                                                |                                                                                                                            |   |  |

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

Au fost identificate așteptările angajatorilor cu pondere importantă în direcția dezvoltării competențelor de implementare practică și aplicare a cunoștințelor generale în aplicații moderne. Se dezvoltă în special competențele legate de cunoașterea fundamentelor transmisiilor bazate pe IP, cu comutație de pachete, pe medii ce permit viteze mari. O parte din tematica de curs a fost stabilită după discuții cu angajatori în domeniu (Mitel, Eviden, STS, RDS&RCS, Siemens și Orange).

#### 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                               | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs      | Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității | <b>Evaluare sumativă pe parcurs:</b><br>Examen parțial scris: 2 ore<br>Biletele conțin 3 subiecte de sinteză. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare, care se comunică studenților odată cu subiectele.<br><b>Evaluare finală:</b><br>Examen final scris: 2 ore<br>Condiții identice ca mai sus<br><br><b>Evaluare formativă pe parcurs:</b><br>Observație directă<br>Întrebări retorice și întrebări direcționate<br>Teste scurte la final de curs | 40%                          |
|                | Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 40%                          |
|                | Capacitatea de exemplificare                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10%                          |

|                |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.5 Laborator | Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor.<br>Interpretarea rezultatelor | <b>Evaluare sumativă pe parcurs:</b><br>Lucrările de laborator au întrebări incluse. Se trece la următoarea lucrare dacă s-a răspuns corect la cel puțin 50% din întrebări. Temele pentru acasă se punctează | 10%<br>Prezența și rezolvarea problemelor la laborator constituie condiție de intrare în examen |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 10.6 Standard minim de performanță

Obiective minimale pe care studentul trebuie să le îndeplinească pentru a obține nota 5:

- Să se prezinte la lucrările de laborator și să rezolve, în echipă, problemele cerute;  
(R.Î.1.7.) Să explice multiplexul primar E1;  
(R.Î.3.2.) Să știe să măsoare cu aparatul de măsură și osciloscopul diverși parametri ai centralei telefonice;
- (R.Î.3.4.) Să enumere și să explice conceptele de bază din rețeaua SDH;
- (R.Î.8.2.) Să cunoască modul în care controlează rețeaua un sistem SS7;  
(R.Î.8.4.) Să explice rolul INAP și să caracterizeze interacțiunea dintre INAP și SIP
- (R.Î.12.2.) Să explice cum funcționează comutația de circuite și să descrie cum se poate efectua un apel de voce utilizând un comutator ST;

#### Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

| Nivel de performanță       | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Excelent (10–9)</b>     | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>     | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>            | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>       | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b> | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                                                                |                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Grad didactic, Prenume, NUME, Semnătură),<br>Decan<br>Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN     | (Grad didactic, Prenume, NUME, Semnătură),<br>Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA<br><br>Director de departament |
| (Grad didactic, Prenume, NUME, Semnătură),<br>Conf.dr.ing. Marian ALEXANDRU<br>Titular de curs | (Grad didactic, Prenume, NUME, Semnătură),<br>Conf.dr.ing. Marian ALEXANDRU<br>Titular de laborator          |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA (disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea TRANSILVANIA din Brașov                               |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

## 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                                  |               |   |                       |   |                         |                                                        |           |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Inginerie audio_IA_TST506                        |               |   |                       |   |                         |                                                        |           |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        |                                                  |               |   |                       |   |                         |                                                        |           |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Drd.ing. Cosmin Năstase<br>Ing. Daniel UNGUREANU |               |   |                       |   |                         |                                                        |           |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                                              | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup><br>Obligativitate <sup>4)</sup> | DS<br>DOB |

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

|                                                                                                |    |                    |   |                                 |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|---|---------------------------------|--------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 2  | din care: 3.2 curs | 0 | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | 0/0/2  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 28 | din care: 3.5 curs | 0 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/0/28 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |   |                                 | ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |   |                                 | 0      |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |   |                                 | 6      |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |    |                    |   |                                 | 52     |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |   |                                 | 2      |
| Examinări                                                                                      |    |                    |   |                                 | 2      |
| Alte activități                                                                                |    |                    |   |                                 | 0      |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 62 |                    |   |                                 |        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 90 |                    |   |                                 |        |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 3  |                    |   |                                 |        |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                                                           |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Discipline necesar a fi fost parcurse: Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale (CEF), Circuite integrate analogice (CIA), Modele Spice |
| 4.2 de competențe | C1. Execută calcule matematice analitice<br>C13. Utilizează software CAD                                                                                  |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                              |                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                |                                                                                             |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu calculatoare personale</li> </ul> |

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C1. Execută calcule matematice analitice</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.1.4. Aplică metode matematice pentru analiza și sinteza sistemelor și circuitelor</p> <p><b>C2. Interpretează specificații de proiectare electronica</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.2.3. Analizează specificațiile impuse unui circuit</p> <p><b>C3. Lucrează cu instrumente electronice de măsură</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.3.6. Folosește instrumentația virtuală și informatica instrumentală</p> |
| Competențe transversale |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Utilizarea instrumentelor electronice si a metodelor specifice pentru a caracteriza si evalua performantele circuitelor analogice și digitale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Proiect CIA:<br/> formează deprinderi în ceea ce privește alegerea tipului de circuit si de amplificator operational (AO), dimensionarea si alegerea valorilor standard ale elementelor de circuit, simularea SPICE si proiectarea de cablaj imprimat.</p> <p>Proiect CEF:<br/> Formarea deprinderilor de calcul/ dimensionare si verificare a modelelor teoretice.<br/> Concepția, implementarea și verificarea în mediul virtual de circuite electronice.</p> |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                     | Metode de predare                          | Număr de ore | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|------------|
| Bibliografie                                                                                                 |                                            |              |            |
| 8.2 Proiect                                                                                                  | Metode de predare                          | Număr de ore | Observații |
| Circuite Integrate Analogice                                                                                 |                                            |              |            |
| <b>Tema:</b> Se proiectează un sistem analogic de prelucrare a semnalelor de audiofrecvență, realizat cu AO. |                                            |              |            |
| Etapa 1. Se alege AO din considerente de SR și $r_d$ .                                                       | Acțiune directă, problematizare, simulare  | 2            |            |
| Etapa 2. Se proiectează și se verifică prin simulare Spice amplificatorul cu impedanță mare de intrare       |                                            | 2            |            |
| Etapa 3. Se proiectează și se verifică prin simulare Spice corectorul NAB/RIAA                               |                                            | 2            |            |
| Etapa 4. Se proiectează și se verifică prin simulare Spice mixerul analogic                                  |                                            | 2            |            |
| Etapa 5. Se proiectează și se verifică prin simulare Spice corectorul de ton/ egalizorul grafic              |                                            | 2            |            |
| Etapa 6. Se proiectează cablajul imprimat                                                                    |                                            | 2            |            |
| Evaluare finală                                                                                              | Acțiune directă, demonstrație, conversație | 2            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|--|
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |   |  |
| 1. Pana, Gh. - Circuite integrate analogice, Îndrumar de proiectare, Universitatea Transilvania din Braşov, 1999.                                                                                                                                                                                                                         |                                            |   |  |
| 2. Pana, Gh. - Circuite integrate analogice. Proiect, Universitatea Transilvania din Braşov, <a href="https://elearning.unitbv.ro">https://elearning.unitbv.ro</a>                                                                                                                                                                        |                                            |   |  |
| Circuite Electronice Fundamentale                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |   |  |
| Tema: Proiectarea unui circuit pentru reglarea digitală a intensităţii sonore în trepte şi afişarea treptei de nivel sonor.                                                                                                                                                                                                               |                                            |   |  |
| Etapa1 - Proiectare stabilizator de 5V cu CI uA723.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Acţiune directă, problematizare, simulare  | 2 |  |
| Etapa 2 - Proiectare comutator cu CI MMC4066 (sau similare) si amplificator cu castig variabil, cu alimentare unipolara cu CI LM358 (sau similare)                                                                                                                                                                                        |                                            | 2 |  |
| Etapa 3 – Proiectare decodificator cu CI:<br>a) 74HC4514 (sau similare) si afisor pe 16 LED-uri<br>b) MMC4028 (sau similare) si afisor pe 10 LED-uri<br>c) 74HC137 (sau silimale) si afisor pe 8 LED-uri<br>d) 74HC138 (sau silimale) si afisor pe 8 LED-uri<br>e) 74HC595 (sau similar) si afisor pe 8 LED-uri sau afisor pe 7 segmente. |                                            | 2 |  |
| Etapa 4 – Programare uC PIC 12F1822                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            | 2 |  |
| Etapa 5 – Implementare circuit proiectat şi simulare funcţionare în Proteus.                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            | 2 |  |
| Etapa 6 – Implementare circuit proiectat şi verificare funcţionare.                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            | 2 |  |
| Evaluare finală (colocviu)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Acţiune directă, demonstraţie, conversaţie | 2 |  |
| 1. Szekely,I., Goes,J., Gerigan,C., Pana,G., Stanca,C., <i>Measurement of Electronic Devices and Circuits</i> . Lux Libris, Brasov, 2003 - <a href="http://vlab.unitbv.ro/velab/_medc_rom/">http://vlab.unitbv.ro/velab/_medc_rom/</a>                                                                                                    |                                            |   |  |
| 2. <a href="http://www.microchip.com/wwwproducts/en/PIC12F1822">http://www.microchip.com/wwwproducts/en/PIC12F1822</a>                                                                                                                                                                                                                    |                                            |   |  |
| 3. <a href="http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/microelectronica/mmc4066.pdf">http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/microelectronica/mmc4066.pdf</a>                                                                                                                                                                            |                                            |   |  |
| 4. <a href="http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm158-n.pdf">http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm158-n.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                |                                            |   |  |
| 5. <a href="http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm723.pdf">http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm723.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |   |  |

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţilor epistemice, ale asociaţiilor profesionale şi ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Au fost identificate aşteptările angajatorilor cu pondere importantă în direcţia dezvoltării competenţelor de implementare practică şi aplicare a cunoştinţelor generale în aplicaţii moderne. Se dezvoltă în special competenţele legate de alegerea corectă a schemelor electronice adecvate temei de proiectare, de dimensionarea corectă a elementelor de circuit, de înţelegerea şi utilizarea corectă a foilor de catalog şi de verificare a proiectării prin simulare şi proiectarea cablajului imprimat. |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

#### 10. Evaluare

| Tip de activitate                      | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                     | 10.2 Metode de evaluare                            | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.5 Seminar/<br>laborator/<br>proiect | Proiect CIA<br>Identificarea şi utilizarea corectă a bibliografiei şi web-grafiei<br>Stabilirea metodologiei de calcul asistată de calculator | Evaluarea fazelor<br>– vize obligatorii pe parcurs | 50%                          |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                            |     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----|
|  | Verificarea dimensionării utilizând simulare SPICE<br>Realizarea documentației proiectului                                                                                                                                                                                                                          | Susținerea proiectului                                                     |     |
|  | Proiect CEF<br>Identificarea și utilizarea resurselor documentare adecvate – bibliografie și web-grafie<br>Stabilirea metodologiei de calcul – asistat de calculator (inclusiv mediul software dedicat)<br>Realizarea documentației corecte și clare a proiectului, respectarea etapelor recomandate de coordonator | Evaluarea fazelor – vize obligatorii pe parcurs.<br>Susținerea proiectului | 50% |

#### 10.6 Standard minim de performanță

Obiective minime:

(R.Î.1.4.) Aplică metode matematice pentru analiza funcționării sursei de alimentare și pre-amplificatorului.

(R.Î.2.3.) Analizează specificațiile impuse decodificatoarelor și afișoarelor.

(R.Î.3.6.) Folosește instrumentația virtuală pentru realizarea circuitului și verificarea funcționării prin simulare.

#### Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

| Nivel de performanță       | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Excelent (10–9)</b>     | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>     | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>            | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>       | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b> | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                               |                                                                                 |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,<br>Decan | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA<br>Director de departament                      |
|                                               | Drd.ing. Cosmin NĂSTASE<br><br>Ing. Daniel UNGUREANU<br><br>Titulari de proiect |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                  |               |    |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Teoria transmisiunii informației |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Mihai MIRON                      |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Mihai MIRON                      |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                              | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                                  |               |    |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DOB |

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

|                                                                                                |     |                       |    |                                    |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------|----|------------------------------------|---------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5   | din care:<br>3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/ laborator/<br>proiect | 1/2/0   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70  | din care:<br>3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/<br>proiect | 14/28/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                       |    |                                    | ore     |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                       |    |                                    | 40      |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                       |    |                                    | 20      |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                       |    |                                    | 12      |
| Tutoriat                                                                                       |     |                       |    |                                    | 4       |
| Examinări                                                                                      |     |                       |    |                                    | 4       |
| Alte activități                                                                                |     |                       |    |                                    | -       |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 80  |                       |    |                                    |         |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 150 |                       |    |                                    |         |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 5   |                       |    |                                    |         |

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

|                   |                                                                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Teoria probabilităților și statistică matematică;</li> <li>Semnale și sisteme.</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | C.1 Execută calcule matematice analitice                                                                                         |

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

|                                                              |                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs cu tablă și videoproiector</li> </ul>                                                                            |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu rețea de calculatoare și module experimentale specifice</li> <li>Software de aplicații specific</li> </ul> |

## 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C1. Execută calcule matematice analitice</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î. 1.3. Aplică metode matematice pentru analiza și sinteza sistemelor și circuitelor<br/> R.Î. 1.7. Aplică metode matematice pentru analiza și sinteza sistemelor și circuitelor, aplică tehnicile de eșantionare, cuantizare, compresie, codificare/decodificare.</p> <p><b>C2. Interpretează specificații de proiectare electronică</b><br/> <i>Cunoștințe</i><br/> R.Î. 2.2. Recunoaște funcționalitatea subsistemelor de transmisie și prelucrare a semnalelor.</p> <p><b>C3. Lucrează cu instrumente electronice de măsură</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î. 3.3. Vizualizează semnale cu osciloscopul, analizorul de spectru și analizorul vectorial de rețea.</p> |
| Competențe transversale | <p><b>C.16 Soluționează probleme</b><br/> R.Î. 16.2. Găsește soluții la probleme<br/> R.Î. 16.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înșușirea conceptelor fundamentale referitoare la transmisiunea informației și la comunicațiile analogice și digitale</li> </ul>                                                                                                                          |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înșușirea conceptului de modelare a surselor discrete de informație și a canalelor discrete de transmisiune;</li> <li>Înțelegerea tehnicilor și algoritmilor de codare-decodare pentru canale fără perturbații și pentru canale cu perturbații</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                 | Metode de predare                                                | Număr de ore | Obs. |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| 1. Sisteme de transmisiune a informației                 | Prelegere bazată pe prezentare PowerPoint; conversație euristică | 2            |      |
| 2. Fundamente matematice                                 |                                                                  | 2            |      |
| 3. Măsura informației, Entropia, Surse de informație     |                                                                  | 2            |      |
| 4. Surse Markov                                          |                                                                  | 2            |      |
| 5. Canale de transmitere a informației                   |                                                                  | 2            |      |
| 6. Capacitatea canalelor de transmitere a informației    |                                                                  | 2            |      |
| 7. Coduri pentru canale fără zgomot, Coduri compacte     |                                                                  | 2            |      |
| 8. Teoremele lui Shannon                                 |                                                                  | 2            |      |
| 9. Coduri Huffman                                        |                                                                  | 2            |      |
| 10. Codarea canalelor afectate de zgomot, Coduri liniare |                                                                  | 2            |      |
| 11. Coduri ciclice                                       |                                                                  | 4            |      |
| 12. Coduri de convolutionale                             |                                                                  | 4            |      |

|                                                                                                                                                              |                                                                |              |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------|------|
| Bibliografie                                                                                                                                                 |                                                                |              |      |
| 1. V. Munteanu - Teoria Transmisiunii Informatiei - I.P.Iasi,1979.                                                                                           |                                                                |              |      |
| 2. Al. Spătaru - Teoria Transmisiunii Informatiei - I.P.Bucuresti, 1983.                                                                                     |                                                                |              |      |
| 3. V. Stoica, A. Mihăescu - Teoria Transmisiunii Informatiei- I.P.Timisoara, 1990.                                                                           |                                                                |              |      |
| 4. Thomas M. Cover, Joy A. Thomas - Elements of Information Theory, Wiley-Interscience; 2 edition, July 18, 2006                                             |                                                                |              |      |
| 5. Raymond W. Yeung, A First Course in Information Theory (Information Technology: Transmission, Processing and Storage), Springer; 1 edition, June 16, 2006 |                                                                |              |      |
| 8.2 Seminar                                                                                                                                                  | Metode de predare-învățare                                     | Număr de ore | Obs. |
| 1. Fundamente matematice - aplicații                                                                                                                         | Problematizare;<br>Rezolvare exerciții și probleme             | 2            |      |
| 2. Calculul entropiei                                                                                                                                        |                                                                | 2            |      |
| 3. Capacitatea canalelor de comunicații                                                                                                                      |                                                                | 2            |      |
| 4. Evaluarea codurilor                                                                                                                                       |                                                                | 2            |      |
| 5. Codare Huffman                                                                                                                                            |                                                                | 2            |      |
| 6. Coduri liniare                                                                                                                                            |                                                                | 4            |      |
| Bibliografie                                                                                                                                                 |                                                                |              |      |
| 1. V. Munteanu - Teoria Transmisiunii Informatiei - I.P.Iasi,1979.                                                                                           |                                                                |              |      |
| 2. T. Murgan ,s.a.-Teoria Transmisiunii Informatiei. Culegere de Probleme. - E.D.P., Bucuresti, 1983.                                                        |                                                                |              |      |
| 3. Al. Spătaru - Teoria Transmisiunii Informatiei - I.P.Bucuresti, 1983.                                                                                     |                                                                |              |      |
| 4. V. Stoica, A. Mihăescu - Teoria Transmisiunii Informatiei- I.P.Timisoara, 1990.                                                                           |                                                                |              |      |
| 8.3 Laborator                                                                                                                                                | Metode de predare-învățare                                     | Număr de ore | Obs. |
| • Transmisia în banda de baza                                                                                                                                | Lucru în grup;<br>Problematizare; Acțiune directă; Experiment. | 4            |      |
| • Terminalul de transmisie                                                                                                                                   |                                                                | 4            |      |
| • Canalul discret_ Codificarea liniei                                                                                                                        |                                                                | 2            |      |
| • Codificarea NRZ diferențială polară                                                                                                                        |                                                                | 2            |      |
| • Codificarea RZ polară                                                                                                                                      |                                                                | 2            |      |
| • Codificarea MLT-3                                                                                                                                          |                                                                | 2            |      |
| • Codificarea HDB3                                                                                                                                           |                                                                | 2            |      |
| • Codificarea CMI                                                                                                                                            |                                                                | 2            |      |
| • Codificarea MANCHESTER                                                                                                                                     |                                                                | 2            |      |
| • Codificarea cuaternară (2B-1Q)                                                                                                                             |                                                                | 2            |      |
| • Codificarea în mod duobinar                                                                                                                                |                                                                | 2            |      |
| • Canalul discret_ Canalul fizic                                                                                                                             |                                                                | 2            |      |
| Bibliografie                                                                                                                                                 |                                                                |              |      |
| MIRON, M. - <i>Comunicația în banda de bază. Exerciții de laborator</i>                                                                                      |                                                                |              |      |
| <a href="http://elearning.unitbv.ro">http://elearning.unitbv.ro</a>                                                                                          |                                                                |              |      |

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

Conținutul disciplinei asigură asimilarea de cunoștințe și dobândirea de competențe necesare în analiza, proiectarea și utilizarea tehnicilor de codare în transmiterea informației.

## 10. Evaluare

| Tip de activitate  | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                  | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                       | 10.3 Pondere din nota finală |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs, seminar | Gradul de acoperire a problematicii cerute, claritatea și concizia răspunsului.                                                                                                                                                            | <i>Examen scris</i> - teorie și exerciții.<br>Baremul de notare este explicit și este comunicat studentilor odata cu subiectele.              | 60%                          |
|                    | Utilizarea corectă a termenilor specifici disciplinei.                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                              |
|                    |                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Evaluare formativă, pe parcurs:</i><br>Observație directă,<br>Întrebări retorice și întrebări direcționate, problematizare, studii de caz. | 10%                          |
| 10.5 Laborator     | Gradul de implicare în desfășurarea experimentelor,<br>Atitudinea față de activitățile de laborator;<br>Capacitatea de înțelegere a fenomenelor, Capacitatea de analiză, gradul de rezolvare a exercițiilor și interpretarea rezultatelor. | <i>Evaluare pe parcurs:</i><br>Observație directă, Teste grilă                                                                                | 30%                          |

## 10.6 Standard minim de performanță

## Obiective minime

(R.Î. 1.3.) Determină cantitatea de informație.

(R.Î. 1.7.) Analizează sursele de informație în funcție de entropie.

(R.Î. 2.2.) Identifică codurile pentru canalele de transmisiune.

(R.Î. 3.3.) Utilizează corect analizorul de spectru și analizorul vectorial de rețea pentru experimentele de laborator.

(R.Î. 16.2.) Găsește soluții pentru transferul eficient al informației.

(R.Î. 16.3.) Aplică cunoștințele acumulate în rezolvarea de probleme specifice.

## Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

| Nivel de performanță       | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Excelent (10–9)</b>     | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>     | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>            | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>       | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b> | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                 |                                                                        |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,<br>Decan   | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA,<br>Director de departament            |
| Ș.L.dr.ing. Mihai MIRON,<br><br>Titular de curs | Ș.L.dr.ing. Mihai MIRON,<br><br>Titular de seminar/ laborator/ proiect |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea Transilvania Brașov                                   |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                               |               |    |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Sisteme de Operare_SO_TST0610 |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Kertész Csaba Zoltán          |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Kertész Csaba Zoltán          |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                           | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                               |               |    |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | 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/ proiect | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                                 | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                                 | 20  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 6   |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 24  |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 10  |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 4   |
| Alte activități.....                                                                           |     |                    |    |                                 | 0   |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 64  |                    |    |                                 |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 120 |                    |    |                                 |     |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 4   |                    |    |                                 |     |

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

|                   |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programarea calculatoarelor și limbaje de programare</li> <li>Programare Obiect Orientată</li> <li>Software pentru Telecomunicații</li> <li>Microprocesoare și Microcontrolere</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>C4. Dezvoltă prototipul pentru software</li> <li>C6. Efectuează dezvoltări și actualizări de firmware</li> </ul>                                                                          |

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

|                               |                                                                                                                                |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs cu videoproiector (minim 30 de locuri)</li> </ul>                          |
| 5.2 de desfășurare a          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală cu calculatoare (minim 15) având instalate sistemul de operare Linux si</li> </ul> |

|                                            |                          |
|--------------------------------------------|--------------------------|
| seminarului/ laboratorului/<br>proiectului | unelte de dezvoltare gcc |
|--------------------------------------------|--------------------------|

## 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>C4. Dezvoltă prototipul pentru software</p> <p>R.Î.4.1 Alege limbajul de programare potrivit pentru realizarea unei anumite aplicații</p> <p>R.Î.4.3 Alege programe software cu sursă liberă</p> <p>R.Î.4.4 Realizează programe software, fiind în măsură să le testeze și putând să le evalueze performanța computațională și ordinul de complexitate</p> <p>R.Î.4.6 Gestionează programele cu licență în mod corect și etic, pe platforme colaborative și de versionare</p> <p>R.Î.4.7 Folosește și gestionează sisteme de operare</p> |
| Competențe transversale | <p>CT16 Soluționează probleme</p> <p>R.Î.16.2 Găsește soluții la probleme</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Folosirea sistemelor de operare Linux și implementarea aplicațiilor software în strânsă legătură cu arhitecturile hardware/software a calculatoarelor de uz general</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificarea componentelor principale din sisteme de operare</li> <li>Aprecierea corectă a performanțelor unor sisteme de operare și identificarea parametrilor ce trebuie adaptați pentru operarea în condiții optime</li> <li>Descrierea și exemplificarea principalelor algoritmi folosiți în sistemele de operare moderne</li> <li>Folosirea eficientă a liniei de comandă</li> <li>Implementarea și depanarea programelor cu folosirea pe deplin a suportului oferit de sistemul de operare</li> <li>Realizarea corectă a accesului concurrent la resursele hardware și software existente în calculatoarele de uz general</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare                                                                                    | Număr de ore | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| <b>1. Introducere</b><br>Ce este un sistem de operare, definiții, rolul;<br>Istoria sistemelor de operare; Structura sistemului de operare; Serviciile SO; Interfață cu utilizator; Sisteme monolitice; Sisteme organizate pe nivele | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 4            |            |
| <b>2. Procese</b><br>Implementarea proceselor; Planificarea proceselor; Schimbare de context; Comunicarea între procese (IPC); Fire de execuție; Condiții de concurență; Mecanisme de planificare; Algoritmi de planificare;         | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 6            |            |
| <b>3. Sincronizarea proceselor</b><br>Unelte de sincronizare; Secțiuni critice;                                                                                                                                                      | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu                                                 | 4            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                               |              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Excluderea mutuală; Semafoare; Monitoare;<br>Probleme de sincronizare clasice: problema cinei<br>filozofilor, problema scriitor-cititor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | unelte de videoconferință<br>sau pe videoproiector                                                            |              |            |
| <b>3. Managementul memoriei</b><br>Memoria principală. Adresa fizică și adresa<br>virtuală. Alocarea memoriei. Fragmentare.<br>Paginare. Memoria asociativă. Tabela de pagini.<br>Swapping; Paginare/segmentare pe x86, x86-<br>64 și ARM; Memoria virtuală; Algoritmii de<br>înlocuire a paginilor                                                                                                                                                                                                                            | Curs interactiv cu materiale<br>didactice prezentate cu<br>unelte de videoconferință<br>sau pe videoproiector | 6            |            |
| <b>4. Stocarea datelor</b><br>Dispozitive de stocare secundare; HDD, SSD;<br>Planificare HDD; Detecție și corecție de erori;<br>Sisteme RAID.<br>Sistemul de fișiere; Fișiere; Atributele unui fișier;<br>Operații cu fișiere; Tipuri de fișiere;<br>Implementarea fișierelor și a directoarelor;<br>Metode de alocare; Managementul spațiului<br>liber; Consistența sistemului de fișiere                                                                                                                                     | Curs interactiv cu materiale<br>didactice prezentate cu<br>unelte de videoconferință<br>sau pe videoproiector | 6            |            |
| <b>5. Securitatea sistemelor de operare</b><br>Probleme clasice de securitate a sistemelor;<br>Virusi și viermi; Atacuri generice; Mecanisme de<br>protecție; Metode de protecție                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Curs interactiv cu materiale<br>didactice prezentate cu<br>unelte de videoconferință<br>sau pe videoproiector | 2            |            |
| Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Silberschatz, A., Gagne, G., Galvin, P.B., <i>Operating System Concepts</i>, 10th ed., John Wiley and Sons, 2018</li> <li>• Tanenbaum, A.S., <i>Modern Operating Systems</i>, 3rd ed., Prentice Hall, 2007</li> <li>• Love, R., <i>Linux Kernel Development</i>, 3rd ed. Addison-Wesley, 2010</li> <li>• Kertész Cs., <i>Notițe de curs</i>, disponibil pe pagina <a href="http://etc.unitbv.ro/~csaba.kertesz/so">http://etc.unitbv.ro/~csaba.kertesz/so</a></li> </ul> |                                                                                                               |              |            |
| 8.2 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare-învățare                                                                                    | Număr de ore | Observații |
| <b>Linia de comandă Linux</b><br>Folosirea liniei de comandă; Comenzile<br>principale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Rezolvare de probleme<br>practice pe calculator                                                               | 4            |            |
| <b>Scripturi bash</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Rezolvare de probleme<br>practice pe calculator                                                               | 4            |            |
| <b>Dezvoltare de programe în Linux</b><br>Folosirea unui editor pentru implementarea<br>programelor; Compilarea programelor cu gcc;<br>Folosirea utilitarului make;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Rezolvare de probleme<br>practice pe calculator                                                               | 4            |            |
| <b>Depanarea și testarea programelor</b><br>Folosirea GDB; Scripturi de testare; Modele de<br>testare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Rezolvare de probleme<br>practice pe calculator                                                               | 4            |            |
| <b>Operații I/O cu fișiere și directoare</b><br>open(), close(), read(), write(), creat(); rename();<br>mkdir(); opendir()                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Rezolvare de probleme<br>practice pe calculator                                                               | 4            |            |
| <b>Mediul de execuție a unui proces</b><br>main(argc,argv), exit(), alocare de memorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Rezolvare de probleme<br>practice pe calculator                                                               | 2            |            |
| <b>Controlul proceselor</b><br>identificatorii de proces, PID, UID, EUID, SSUID;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Rezolvare de probleme<br>practice pe calculator                                                               | 2            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---|--|
| terminarea proceselor, timpii de execuție; semnale                                                                                                                                                                                              |                                              |   |  |
| <b>Comunicația între procese</b><br>pipe-uri și fifo-uri; System V IPC: cozi de mesaje, semafoare, memorie partajată                                                                                                                            | Rezolvare de probleme practice pe calculator | 2 |  |
| <b>Fire de execuție</b><br>crearea threadurilor, sincronizare cu semafoare POSIX                                                                                                                                                                | Rezolvare de probleme practice pe calculator | 2 |  |
| Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Love, R., <i>Linux Kernel Development</i>, 3rd ed. Addison-Wesley, 2010</li> <li>• Matthew, N., Stones, R., <i>Beginning Linux Programming</i>, 4th ed. Wiley Publishing, 2008</li> </ul> |                                              |   |  |

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

Sistemele de comunicații folosite în sistemele de telecomunicații moderne, respectiv sistemele de calcul încorporate întâlnite în echipamentele de telecomunicații moderne sunt bazate în mare parte pe sistemul de operare Linux (și variante a acestuia). Prin urmare angajatorii din domeniu prezintă un interes ridicat în capacitatea studenților de a folosi sisteme Linux, de a dezvolta aplicații low-level respectiv drivere pentru acest sistem. Cursul oferă atât un impact primar cu Linux cât și abilități de bază necesare pentru dezvoltarea acestor aplicații

#### 10. Evaluare

| Tip de activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                     | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                         | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cunoașterea noțiunilor, înțelegerea fenomenelor, capacitatea de analiză a problemelor specifice sistemelor de operare, capacitatea de exemplificare, claritatea, coerența, concizia expunerii | Examen scris, biletele conțin 10-15 subiecte scurte (itemi obiectivi sau semiobiectivi). Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele | 60%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Evaluare continuă la curs prin interactivitate cu studenții                                                                                                                                   | Evaluare pe parcurs<br>Teste grilă scurte                                                                                                                                                       | 10%                          |
| 10.5 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Folosirea corectă și completă a tehnicilor de programare însușite                                                                                                                             | Evaluare pe parcurs + colocviu de laborator; implementare de programe pe calculator                                                                                                             | 30%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 |                              |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 |                              |
| Obiective minime: <ul style="list-style-type: none"> <li>• R.Î.4.1 alege corect limbajul de programare (C respectiv script bash) pentru implementarea sarcinilor de laborator</li> <li>• R.Î.4.3 alege corect comenzile / uneltele necesare pentru compilarea programelor C în Linux</li> <li>• R.Î.4.4 implementarea corectă a unui program C, compilarea acestuia în linia de comandă fără warninguri și erori și implementarea unui script bash care să verifice funcționarea corectă a programului compilat</li> <li>• R.Î.4.6 adăugare/modificarea unui cod, încărcarea pe GitHub folosind comenzile specifice git și crearea unui pull-request</li> <li>• R.Î.4.7 identifică corect subsistemele unui sistem de operare Linux, recunoaște și rezolvă corect condițiile de concurență</li> </ul> |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 |                              |

| Grilă de evaluare pe niveluri de performanță |                                                                    |                                                                     |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Nivel de performanță                         | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
| <b>Excelent (10–9)</b>                       | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>                       | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>                              | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>                         | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b>                   | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                              |                                                                   |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN</b><br>Decan          | <b>Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA</b><br>Director de departament |
| <b>ș.l. dr. ing. KERTÉSZ Csaba Zoltán</b><br>Titular de curs | <b>ș.l. dr. ing. KERTÉSZ Csaba Zoltán</b><br>Titular de laborator |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclu de studii <sup>2)</sup>               | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii                         | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                   |                                                                              |               |    |                       |   |                         |                              |     |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                         | Prelucrarea digitală a semnalelor_PDS                                        |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs               | Conf. dr. ing. Radu-Mihai COLIBAN                                            |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator | Conf. dr. ing. Radu-Mihai COLIBAN<br>Șef lucr. dr. ing. Csaba Zoltan KERTESZ |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                | III                                                                          | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                   |                                                                              |               |    |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DOB |

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

|                                                                                                |     |                    |    |                                 |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|---------------------------------|---------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5   | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | 1/2/0   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 14/28/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                                 | ore     |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                                 | 44      |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 7       |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 12      |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 4       |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 3       |
| Alte activități.....                                                                           |     |                    |    |                                 | 0       |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 80  |                    |    |                                 |         |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 150 |                    |    |                                 |         |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 5   |                    |    |                                 |         |

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

|                   |                                                               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Analiză matematică, Matematici speciale, Semnale și sisteme I |
| 4.2 de competențe | C. 1. Execută calcule matematice analitice                    |

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

|                                                              |                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | Sală de curs cu minim 30 de locuri, dotată cu tablă                                               |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | Laborator dotat cu calculatoare cu sistem de operare Windows și mediu de programare Matlab/Octave |

## 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C1. Execută calcule matematice analitice</b><br/> <i>Cunoștințe</i><br/> <b>R.Î.1.1.</b> Interpretează fenomenele fizice cu ajutorul modelelor matematice<br/> <b>R.Î.1.2.</b> Caracterizează semnalele din punct de vedere temporal, spectral și statistic<br/> <i>Aptitudini</i><br/> <b>R.Î.1.5.</b> Aplică metode matematice pentru analiza și sinteza sistemelor și circuitelor. Utilizează tehnologii de calcul pentru a efectua analize și a concepe soluții în domeniu.<br/> <b>R.Î.1.7.</b> Aplică metode matematice pentru analiza și sinteza sistemelor și circuitelor, aplică tehnicile de eșantionare, cuantizare, compresie, codificare/decodificare<br/> <b>C2. Interpretează specificații de proiectare electronică</b><br/> <i>Cunoștințe</i><br/> <b>R.Î.2.2.</b> Recunoaște funcționalitatea sub-sistemelor de transmisie și prelucrare a semnalelor</p> |
| Competențe transversale | <p><b>C.16. Soluționează probleme</b><br/> <b>R.Î.16.2.</b> Găsește soluții la probleme<br/> <b>R.Î.16.3.</b> Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Însușirea de cunoștințe fundamentale legate de aspectele teoretice și de implementare ale prelucrării digitale a semnalelor.                                 |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Operarea cu modelele matematice ale semnalelor și sistemelor în timp discret. Implementarea unor algoritmi fundamentali de prelucrare digitală a semnalelor. |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                            | Metode de predare                                                                | Număr de ore | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| <b>1. Reprezentarea în domeniul timp a semnalelor și sistemelor în timp discret</b> (tipuri fundamentale, proprietăți)                                                                              | Curs interactiv bazat pe scriere la tablă, problematizare, conversație euristică | 8            |            |
| <b>2. Sisteme discrete liniare și invariante în timp</b> (răspunsul la impuls, convoluția, proprietăți, ecuații cu diferențe finite)                                                                | Curs interactiv bazat pe scriere la tablă, problematizare, conversație euristică | 4            |            |
| <b>3. Reprezentarea semnalelor discrete și a sistemelor discrete LIT în spațiul transformat</b> (transformata Fourier în timp discret, răspunsul în frecvență, transformata Z, funcția de transfer) | Curs interactiv bazat pe scriere la tablă, problematizare, conversație euristică | 10           |            |
| <b>4. Filtre digitale</b> (filtre FIR și IIR, scheme bloc, aspecte de proiectare)                                                                                                                   | Curs interactiv bazat pe scriere la tablă, problematizare, conversație euristică | 6            |            |
| 8.2 Seminar                                                                                                                                                                                         |                                                                                  |              |            |
| <b>1. Digitizarea semnalelor</b>                                                                                                                                                                    | Problematizare, rezolvare de exerciții/probleme                                  | 2            |            |
| <b>2. Operații cu semnale discrete în</b>                                                                                                                                                           | Problematizare, rezolvare de                                                     | 3            |            |

|                                                       |                                                 |   |  |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---|--|
| domeniul timp                                         | exerciții/probleme                              |   |  |
| 3. Operații cu semnale discrete în domeniul frecvență | Problematizare, rezolvare de exerciții/probleme | 3 |  |
| 4. Transformata Z                                     | Problematizare, rezolvare de exerciții/probleme | 3 |  |
| 5. Filtre digitale                                    | Problematizare, rezolvare de exerciții/probleme | 3 |  |

#### Bibliografie

1. M. Ungureanu, Prelucrarea digitală a semnalelor, Matrix Rom, 2008
2. A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, Discrete-time Signal Processing, Pearson, 2009

|                                                             |                                                     |              |            |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------|------------|
| 8.3 Laborator                                               | Metode de predare-învățare                          | Număr de ore | Observații |
| 1. Introducere în pachetul software Matlab, pachetul DSP    | Aplicații, lucrul în grup și învățare prin probleme | 4            |            |
| 2. Analiza în frecvență a semnalelor și sistemelor          | Aplicații, lucrul în grup și învățare prin probleme | 6            |            |
| 3. Filtre FIR și IIR                                        | Aplicații, lucrul în grup și învățare prin probleme | 6            |            |
| 4. Programarea procesorului DSP: dezvoltarea unei aplicații | Aplicații, lucrul în grup și învățare prin probleme | 12           |            |

#### Bibliografie

1. C.Z. Kertesz, L.M. Ivanovici, Procesarea digitală a semnalelor – Indrumar de laborator, Universitatea Transilvania Brasov, 2009
2. S. Stergiopoulos, Advanced Signal Processing Handbook, CRC Press, Boca Raton, 2001 (eBook)
3. [www.mathworks.com](http://www.mathworks.com), Matlab, DSP Toolkit, MathWorks Inc., Massachusetts

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

Conținutul disciplinei asigură asimilarea de cunoștințe și dobândirea de competențe necesare în analiza, proiectarea și utilizarea aplicațiilor hardware și software de prelucrare digitală a semnalelor. Subiectele abordate se regăsesc în conținuturile unor discipline similare de la universități de prestigiu, cum ar fi Universitatea din Cambridge și Massachusetts Institute of Technology.

### 10. Evaluare

| Tip de activitate    | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                             | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs și seminar | Cunoașterea noțiunilor;<br>Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate;<br>Capacitatea de analiză a problemelor specifice de analiza și prelucrarea semnalelor;<br>Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte;<br>Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor;<br>Limbajul adecvat disciplinei | Examen scris (9 p)<br><i>Baremul de notare este explicit și este transmis studenților odată cu subiectele.</i><br><br>Evaluare pe parcurs (1 p)<br><i>Teste în timpul orelor de curs și seminar</i> | 70%                          |

|                |                                                                                                                                                               |                    |     |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----|
| 10.5 Laborator | Capacitatea de analiză, gradul de rezolvare a problemei propuse și capacitatea de interpretare a rezultatelor;<br>Utilizarea metodelor specifice de rezolvare | Aplicație practică | 30% |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----|

#### 10.6 Standard minim de performanță

Susținerea examenului este condiționată de promovarea în prealabil a laboratorului.

Obiective minime:

**(R.Î. 1.1)** Descrie semnalele cu ajutorul aparatului matematic

**(R.Î. 1.2)** Analizează semnalele discrete în domeniul timp și domeniul frecvență

**(R.Î. 1.5)** Realizează schemele bloc de reprezentare a filtrelor

**(R.Î. 1.7)** Determină parametrii circuitelor de conversie timp continuu-timp discret și invers

**(R.Î. 2.2)** Enunță principiile de funcționare a elementelor sistemului de procesare

**(R.Î. 16.2)** Găsește soluții la problemele specifice

**(R.Î. 16.3)** Aplică strategii de implementare a algoritmilor de procesare a semnalelor

#### Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

| Nivel de performanță       | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Excelent (10–9)</b>     | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>     | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>            | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>       | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b> | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                               |                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,<br>Decan                 | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA,<br>Director de departament      |
| Conf. dr. ing. Radu-Mihai COLIBAN,<br>Titular de curs/seminar | Șef lucr. dr. ing. Csaba Zoltan KERTESZ,<br>Titular de laborator |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA (disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea Transilvania Brașov                                   |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                             |               |    |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Arhitecturi de rețea și internet_ARI_TST503 |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Șef lucr. dr. ing. Dan-Nicolae ROBU         |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Șef lucr. dr. ing. Dan-Nicolae ROBU         |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                                         | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                                             |               |    |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | 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/ proiect | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                                 | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                                 | 20  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 6   |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 24  |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 10  |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 4   |
| Alte activități.....                                                                           |     |                    |    |                                 | 0   |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 64  |                    |    |                                 |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 120 |                    |    |                                 |     |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 4   |                    |    |                                 |     |

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

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programarea calculatoarelor și limbaje de programare</li> <li>Sisteme de operare</li> </ul>                                                                                                                                                        |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>C8. Utilizează controlerul de sesiuni de comunicații</li> <li>C9. Ajustează capacitatea sistemelor TIC</li> <li>C10. Proiectează o rețea de calculatoare</li> <li>C15. Estimează costurile instalării de dispozitive de telecomunicații</li> </ul> |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs cu videoproiector (minim 30 de locuri)</li> </ul>                                                                                                        |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală cu calculatoare (minim 15) având instalate sistemul de operare Linux și unelte de rețea Wireshark și emulator de rețea (GNS3 sau Cisco Packet Tracer)</li> </ul> |

## 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C8. Utilizează controlerul de sesiuni de comunicații</b><br/>(Aptitudini)<br/>R.Î.8.2. Aplică metode de alocare (utilizate preponderent în centrele de comutarea de fluxuri multimedia) pentru a se răspunde la apeluri cu cele mai bune servicii<br/>R.Î.8.3. Gestionează apelurile "over IP"</p> <p><b>C9. Ajustează capacitatea sistemelor TIC</b><br/>(Aptitudini)<br/>R.Î.9.2. Evaluează necesitățile schimbului de date<br/>R.Î.9.3. Analizează cerințele de lărgime de bandă a rețelelor și calculează cerințele de capacitate</p> <p><b>C10. Proiectează o rețea de calculatoare</b><br/>(Aptitudini)<br/>R.Î.10.3. Proiectează sub-sistemul de inter-conectare a computerelor prin cablu sau conexiuni wireless</p> <p><b>C15. Estimează costurile instalării de dispozitive de telecomunicații</b><br/>(Cunoștințe)<br/>R.Î.15.1. Identifică echipamentele de rețea necesare pentru configurarea unei infrastructuri de telecomunicații<br/>R.Î.15.2. Selectează echipamentele de rețea adecvate în funcție de specificațiile tehnice, tipul rețelei (LAN, WAN) și cerințele beneficiarului.<br/>(Responsabilitate și autonomie)<br/>R.Î.15.5. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a realiza estimarea costurilor aplicațiilor de telecomunicații</p> |
| Competențe transversale | <p><b>CT16 Soluționează probleme</b><br/>R.Î.16.1. Dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor<br/>R.Î.16.2. Găsește soluții la probleme<br/>R.Î.16.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducerea noțiunilor fundamentale despre structura și funcționarea rețelelor de calculatoare, înțelegerea modelelor de referință și dobândirea abilităților de bază de configurare și testare.</li> <li>Inițierea studenților în problematica proiectării și monitorizării rețelelor</li> </ul>                                      |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea arhitecturii OSI și TCP/IP</li> <li>Cunoașterea mediilor de transmisie și a echipamentelor de bază (switch, hub, router)</li> <li>Înțelegerea rețelelor wireless</li> <li>Configurare simplă adresare IP și testare conectivitate</li> <li>Utilizarea instrumentelor de diagnostic (ping, traceroute, Wireshark)</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare                                                                                    | Nr.ore       | Obs. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| 1. Internetul și componentele sale, nucleul rețelei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 2. Clasificarea rețelelor, topologii, standardizarea. Modelul ISO-OSI, modelul TCP/IP. Dispozitive de rețea                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 3. Nivelul legătură de date: aspecte generale, controlul erorilor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 4. Subnivelul acces la mediu: protocoale cu acces multiplu: Aloha, CSMA/CD, Ethernet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 5. Protocolul CSMA/CA, rețele WLAN 802.11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 6. Comutarea la nivel legătură de date, hub-uri, switch-uri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 7. Nivelul rețea                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 8. Protocolul IPv4. Subrețelizare, superrețelizare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 9. Protocolul ARP. Assignarea adreselor de rețea, protocolul DHCP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 10. Rutarea, rutarea în Internet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 11. Arhitectura rutelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 12. Nivelul transport: multiplexare/demultiplexare, UDP, TCP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 13. Nivelul aplicație, DNS, HTTP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| 14 Analiza unei cereri pentru o pagină Web                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |      |
| Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> <li>James F. Kurose and Keith W. Ross, <i>Computer Networking A Top-Down Approach</i>, 6/E, Pearson Education, 2013</li> <li>William Stallings, <i>Data and Computer Communications</i>, 9/E, Pearson Education, 2011</li> <li>Andrew S. Tanenbaum, <i>Rețele de calculatoare</i> ed. a 6-a, Byblos, 2003</li> <li>R. Rughiniș, R. Deaconescu, A. Ciorba, B. Doinea, <i>Rețele locale</i>, București, Editura Printech, 2009</li> </ul> |                                                                                                      |              |      |
| 8.2 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Metode de predare-învățare                                                                           | Număr de ore | Obs. |
| 1. Set de probleme privind nucleul rețelei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Activitate practică pe baza documentației din eLearning                                              | 2            |      |
| 2. Realizarea patch-urilor UTP straight, crossover, rollover; echipamente de nivel fizic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Activitate practică pe baza documentației din eLearning                                              | 2            |      |
| 3. Laborator Wireshark - introducere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Activitate practică pe baza documentației din eLearning                                              | 2            |      |
| 4. Laborator Wireshark - Ethernet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Activitate practică pe baza documentației din eLearning                                              | 2            |      |
| 5. Laborator Wireshark – IEEE 802.11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Activitate practică pe baza documentației din eLearning                                              | 2            |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---|--|
| 6. Configurare switch programabil (echipament fizic, simulator)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2 |  |
| 7. Set de probleme subrețelizare, superrețelizare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2 |  |
| 8. Laborator Wireshark - IPv4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2 |  |
| 9. Laborator Wireshark – ARP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2 |  |
| 10. Laborator Wireshark – DHCP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2 |  |
| 11. Configurare rutere (echipament fizic, simulator)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2 |  |
| 12. Laborator Wireshark – HTTP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2 |  |
| 13. Laborator Wireshark – DNS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2 |  |
| 14. Laborator Wireshark – monitorizare, analiză trafic, diagnosticări                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2 |  |
| Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> <li>James F. Kurose and Keith W. Ross, <i>Computer Networking A Top-Down Approach</i>, 5/E, Pearson Education, 2009</li> <li>Dan Mihail Curpen, Octavian Machidon, <i>Rețele de calculatoare</i>, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2012</li> <li>Andrew S. Tanenbaum, <i>Rețele de calculatoare</i> ed. a 4-a, Byblos, 2003</li> <li>R. Rughiniș, R. Deaconescu, A. Ciorba, B. Doinea, <i>Rețele locale</i>, București, Editura Printech, 2009</li> </ul> |                                                         |   |  |

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

Conținutul disciplinei asigură dobândirea unor competențe și asimilarea de cunoștințe necesare monitorizării, exploatarei și proiectării unor rețele IP de dimensiuni medii. Anumite obiective ale cursului sunt comune cu obiectivele programelor de certificare (Cisco CCENT, CCNA, HP Institute etc)

**10. Evaluare**

| Tip de activitate                | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                            | 10.2 Metode de evaluare                                                                   | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                        | Cunoașterea noțiunilor, înțelegerea fenomenelor, explicarea corectă a funcționării componentelor rețelelor de calculatoare                           | Examen scris cu 10 întrebări tip grila și 2 probleme din tematica prezentată la curs      | 60%                          |
|                                  | Evaluare pe parcurs:<br>- Atitudine față de curs (implicare prin dezbateri, inițiative), cat și fata de ceilalți participanți (profesor și studenți) | Evaluare formativă:<br>Observație directă<br>Întrebări retorice și întrebări direcționate | 10%                          |
| 10.5 Seminar/ laborator/ proiect | Folosirea corectă și completă a tehnicilor de programare însușite                                                                                    | Evaluare pe parcurs + colocviu de laborator; implementare de programe pe calculator       | 40%                          |

## 10.6 Standard minim de performanță

Obiective minime:

**(R.Î.8.2.)** Aplică metode de alocare (utilizate preponderent în centrele de comutarea de fluxuri multimedia) pentru a se răspunde la apeluri cu cele mai bune servicii

**(R.Î.8.3.)** Gestionează apelurile "over IP"

**(R.Î.9.2.)** Evaluează necesitățile schimbului de date

**(R.Î.9.3.)** Analizează cerințele de lărgime de bandă a rețelelor și calculează cerințele de capacitate

**(R.Î.10.3.)** Proiectează sub-sistemul de inter-conectare a computerelor prin cablu sau conexiuni wireless

**(R.Î.15.1.)** Identifică echipamentele de rețea necesare pentru configurarea unei infrastructuri de telecomunicații

**(R.Î.15.2.)** Selectează echipamentele de rețea adecvate în funcție de specificațiile tehnice, tipul rețelei (LAN, WAN) și cerințele beneficiarului.

**(R.Î.15.5.)** Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a realiza estimarea costurilor aplicațiilor de telecomunicații

### Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

| Nivel de performanță | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Excelent (10–9)      | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| Foarte bine (8)      | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| Bine (7)             | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| Suficient (6)        | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| Insuficient (<5)     | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                               |                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN</b><br>Decan           | <b>Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA</b><br>Director de departament  |
| <b>Șef lucr. dr. ing. Dan-Nicolae ROBU</b><br>Titular de curs | <b>Șef lucr. dr. ing. Dan-Nicolae ROBU</b><br>Titular de laborator |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclu de studii <sup>2)</sup>               | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii                         | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |              |               |    |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|--------------|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Practică II  |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de practică                    | Popescu Vlad |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect |              |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III          | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |              |               |    |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DOB |

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice) 3 săptămâni a 30 ore

|                                                                                                |     |                    |   |              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|---|--------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 30  | din care: 3.2 curs | 0 | 3.3 practică | 30  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 90  | din care: 3.5 curs | 0 | 3.6 practică | 90  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |   |              | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |   |              | 0   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |   |              | 20  |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri               |     |                    |   |              | 0   |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |   |              | 8   |
| Examinări                                                                                      |     |                    |   |              | 2   |
| Alte activități                                                                                |     |                    |   |              | 0   |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 30  |                    |   |              |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 120 |                    |   |              |     |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 4   |                    |   |              |     |

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

|                   |                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Parcursarea cursurilor de specialitate: Electronica analogica si digitala, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Instrumentație Electronică                                      |
| 4.2 de competențe | C2 Interpretează specificații de proiectare electronică<br>C3 Lucrează cu instrumente electronice de măsură<br>C4 Dezvoltă prototipul pentru software<br>C10 Proiectează o rețea de calculatoare |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. unități / companii de producție;</li> <li>2. institute de cercetare - proiectare;</li> <li>3. unități cu activitatea de bază în domeniul hardware sau software;</li> <li>4. laboratoarele departamentului sub supravegherea unui cadru didactic. Practica se poate face astfel în scopul familiarizării cu tema proiectului de diplomă</li> <li>5. alte unități moderne de interes local dotate corespunzător din localitatea de domiciliu a studenților.</li> </ol> |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C8 Utilizează controlerul de sesiuni de comunicații</b></p> <p><b>Responsabilitate și autonomie</b></p> <p>R.Î.8.6. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a realiza siguranța aplicațiilor de telecomunicații</p> <p><b>C9 Ajustează capacitatea sistemelor TIC</b></p> <p><b>Aptitudini</b></p> <p>R.Î.9.2. Evaluează necesitățile schimbului de date</p> <p>R.Î.9.3. Analizează cerințele de lărgime de bandă a rețelelor și calculează cerințele de capacitate</p> <p>R.Î.9.5. Adaptează un sistem TIC prin adăugarea sau realocarea componentelor sale cum ar fi noduri de rețea, servere sau medii de stocare pentru a răspunde cererilor de capacitate / de volum.</p> |
| Competențe transversale | <p><b>C.T.16 Soluționează probleme</b></p> <p><b>R.Î. 16.1.</b> Definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme</p> <p><b>R.Î. 16.2.</b> Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor</p> <p><b>R.Î. 16.3.</b> Dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Posibilitatea de a învăța în timpul stagiului lucruri noi practice și de a fundamenta cunoștințele teoretice dobândite în facultate; dedicată studiului electronicii ca un întreg, parte digitală și parte analogică, parte hard și parte soft, concepție, proiectare, realizare practică, testare. |
| 7.2 Obiectivele specifice             | cunoștințele sau interesele în tehnologie, depanare, întreținere în utilizare, cu unele aplicații în domeniul electronicii analogice și digitale.                                                                                                                                                   |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Practică                                                                                         | Metode de predare                                             | Observații (nr. Ore)                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Tehnologie electronică                                                                               | Activități de documentare și de practică în cadrul unei firme | Total 90 ore                                                    |
| 1. Componente și dispozitive electronice.                                                            |                                                               |                                                                 |
| Măsurări electronice și de telecomunicații                                                           | Activități de documentare și de practică în cadrul unei firme |                                                                 |
| 1. Măsurarea parametrilor componentelor și dispozitivelor electronice, și a celor de telecomunicații |                                                               | Grad de acoperire: cel puțin două puncte din cele din programă. |
| Elemente de comunicații în birotică                                                                  | Activități de documentare și de practică în cadrul unei firme | Orice activitate în domeniul telecomunicațiilor                 |
| 1. calculatoare personale, imprimante, copiatorul: caracteristici funcționale, operare, întreținere; |                                                               |                                                                 |
| 2. centrala telefonică: mod de operare, transferul și înregistrarea mesajelor.                       |                                                               |                                                                 |

|                                                                                                                       |                                                               |                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Rețele de calculatoare<br>1. configurarea rețelei, elementele constitutive, teste, configurare soft, rețele wireless. | Activități de documentare si de practica in cadrul unei firme | poate fi acceptată, chiar dacă nu se regăsește în această listă. |
| Programe soft utilizate in comunicații<br>1. administrare, comanda proceselor, testare etc.                           | Activități de documentare si de practica in cadrul unei firme |                                                                  |
| Asistarea si contributii la proiecte de comunicații ale firmei                                                        | Activități de documentare si de practica in cadrul unei firme |                                                                  |
| Servicii INTERNET                                                                                                     | Activități de documentare si de practica in cadrul unei firme |                                                                  |
| Bibliografie<br>Recomandată de unitatea unde se face practica                                                         |                                                               |                                                                  |

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

Disciplina a fost special concepută pentru implicarea studenților în activitatea productivă și de servicii a agenților economici.

**10. Evaluare**

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                           | 10.2 Metode de evaluare                                       | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.5. Practică | Gradul de acoperire a problematicei cerute; Concizia expunerii și explicării activităților in domeniul abordat in cadrul firmei in care s-a desfășurat activitatea. | Corectitudinea întocmirii documentației (evaluare pe parcurs) | 10%                          |
|                |                                                                                                                                                                     | Examinare orală finală prin întrebări                         | 10%                          |
|                |                                                                                                                                                                     | Nota acordată de îndrumătorul de practică                     | 80%                          |

10.6 Standard minim de performanță (în funcție de specificul activității de practică)

Notarea cu Satisfăcător din partea agentului economic unde s-a făcut practica.

Aptitudini R.Î.9.2. Evaluează necesitățile schimbului de date pentru cel puțin un subsistem

Aptitudini R.Î.9.3. Analizează cerințele de lărgime de banda a rețelelor și calculează cerințele de capacitate pentru cel puțin un subsistem

Aptitudini R.Î.9.5. Adaptează un sistem TIC prin adăugarea sau realocarea componentelor sale pentru cel puțin un subsistem.

**Grilă de evaluare pe niveluri de performanță**

| Nivel de performanță       | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Excelent (10–9)</b>     | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>     | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>            | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>       | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b> | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                                     |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,<br>.....<br><br><b>Decan</b>   | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA,<br>.....<br><br><b>Director de departament</b> |
| Conf. dr. ing. Vlad Popescu,<br>.....<br><b>Titular de practică</b> |                                                                                 |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                    |               |   |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | <b>Inteligență artificială_ IA</b> |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Conf dr ing Cațaron Angel          |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Conf dr ing Cațaron Angel          |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                                | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                                    |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DOP |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                                 |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------------------------|--------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | 0/1/0  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 42 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/14/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                                 | Ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                                 | 20     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                                 | 10     |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |    |                    |    |                                 | 12     |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                                 | 3      |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                                 | 3      |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |                                 | 0      |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 48 |                    |    |                                 |        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 90 |                    |    |                                 |        |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 3  |                    |    |                                 |        |

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

|                   |                                                                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Programarea calculatoarelor și limbaje de programare<br>Programare obiect-orientată                                 |
| 4.2 de competențe | C.5 Dezvolta servicii de tip cloud computing<br>C.16 Soluționează probleme<br>C.18 Vorbește mai multe limbi străine |

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

|                               |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs cu minim 40 locuri</li> <li>Videoprojector</li> <li>Tablă</li> <li>Platforma elearning</li> </ul> |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                              |                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rețea de calculatoare</li> <li>• Mediu de programare C++/Java/Python</li> <li>• Platforma elearning</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <b>C.5 Dezvoltă servicii de tip cloud computing</b><br><b>Aptitudini</b><br><b>R.Î.5.7.</b> Aplică tehnicile de inteligență artificială asupra masivelor de date<br><b>R.Î.5.8.</b> Programează inteligența distribuită la nivelul deciziei, al semnalizării și al serviciului                                                                                               |
| Competențe transversale | <b>C.16 Soluționează probleme</b><br><b>R.Î.16.1.</b> Dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor<br><b>R.Î.16.2.</b> Găsește soluții la probleme<br><b>R.Î.16.3.</b> Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor<br><b>C.18 Vorbește mai multe limbi străine</b><br><b>R.Î.18.2.</b> Comunică informații tehnice pentru nespecialiști într-o limbă străină. |

#### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Prin sisteme neurale artificiale, pe care le numim concis rețele neurale, intelegem sisteme celulare fizice masiv paralele si interconectate, care sunt capabile sa achizitioneze, memoreze si utilizeze cunostinte experimentale cu o eficienta comparabila cu cea a creierului. Disciplina introduce fundamentele sistemelor neurale artificiale.             |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Cursul trateaza algoritmi de implementare a rețelelor neurale, dar si aspectele legate de realizarea acestora sub forma hardware. Pe scurt, se studiaza bazele rețelelor neurale, implicand algoritmi, arhitecturi, aplicatii si implementari. Suplimentar, se introduc notiuni din cateva domenii conexe rețelelor neurale: algoritmi genetici, sisteme fuzzy. |

#### 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Metode de predare          | Număr de ore | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|------------|
| Preliminarii in calculul neural                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Predare cu ajutorul        | 4            |            |
| Concepte fundamentale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | videoprojectorului.        | 4            |            |
| Perceptroni monostrat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mod de lucru interactiv cu | 4            |            |
| Retele neurale feedforward multistrat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | studentii                  | 4            |            |
| Retele neurale feedback monostrat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Studii de caz              | 2            |            |
| Memorii asociative                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 2            |            |
| Retele neurale cu autoorganizare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 2            |            |
| Retele neurale RBF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 2            |            |
| Retele neurale fuzzy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            | 2            |            |
| Algoritmi genetici                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 2            |            |
| Bibliografie<br>1. R. Andonie, A. Cătaron „Inteligența computațională”, Universitatea Transilvania, 2002.<br>2. <a href="http://vega.unitbv.ro/~cataron/Courses/IC/ic.htm">http://vega.unitbv.ro/~cataron/Courses/IC/ic.htm</a><br>3. John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy - Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics, MIT Press, 2015.<br>4. Zhang, Aston and Lipton, Zachary C. and Li, Mu and Smola, Alexander J., "Dive into Deep Learning". Cambridge University Press, 2023. <a href="https://d2l.ai">https://d2l.ai</a> . |                            |              |            |

| 8.2 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                       | Metode de predare-învățare                                                                                                                                           | Număr de ore                              | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|
| Împărțirea conținutului se face în module cu durata egală cu numărul de ore prevăzut la pct. 3.3.                                                                                     | Se utilizează metode centrate pe student specifice activităților aplicative.<br>Demonstrație, Experiment, Acțiune directă, Problematizare, Studiu de caz, Portofoliu | Numărul de ore prevăzut la pct. 3.3.<br>1 |            |
| Preliminarii. Operații cu vectori. Seturi de date.                                                                                                                                    | Implementarea programelor într-unul dintre limbajele C++/Java/Python<br>Experiment<br>Studiu de caz<br>Portofoliu (teme de casă)                                     | 2                                         |            |
| Regula Hebb                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                      | 1                                         |            |
| Metoda gradientului                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                      | 1                                         |            |
| Regula perceptronului                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                      | 1                                         |            |
| Algoritmi genetici                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      | 1                                         |            |
| Instruirea unui perceptron folosind un algoritm genetic                                                                                                                               |                                                                                                                                                                      | 1                                         |            |
| Regula câștigătorul ia tot                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      | 1                                         |            |
| Regula delta                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                      | 1                                         |            |
| Algoritmul backpropagation of error                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                      | 2                                         |            |
| Memorii asociative                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      | 1                                         |            |
| Algoritmul k-means clustering                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                      | 2                                         |            |
| Bibliografie                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                      |                                           |            |
| 1. R. Andonie, A. Cătaron „Inteligența computațională”, Universitatea Transilvania, 2002.                                                                                             |                                                                                                                                                                      |                                           |            |
| 2. <a href="http://vega.unitbv.ro/~cataron/Courses/IC/ic.htm">http://vega.unitbv.ro/~cataron/Courses/IC/ic.htm</a>                                                                    |                                                                                                                                                                      |                                           |            |
| 3. John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy - Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics, MIT Press, 2015.                                                 |                                                                                                                                                                      |                                           |            |
| 4. Zhang, Aston and Lipton, Zachary C. and Li, Mu and Smola, Alexander J., "Dive into Deep Learning". Cambridge University Press, 2023. <a href="https://d2l.ai">https://d2l.ai</a> . |                                                                                                                                                                      |                                           |            |

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

|                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conținutul disciplinei asigură dobândirea cunoștințelor și competențelor necesare proiectării și implementării sistemelor automate de clasificare și recunoaștere. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 10. Evaluare

| Tip de activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                     | 10.2 Metode de evaluare                      | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs         | Gradul de acoperire a problematicei cerute, claritatea și concizia răspunsului.<br><br>Utilizarea corectă a termenilor specifici disciplinei.<br>Disciplina poate fi promovată doar dacă nota la examenul scris este minim 5. | Examen scris sau test pe platforma elearning | 40%                          |

|                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                              |     |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                  | Înțelegerea conceptelor teoretice abordate la curs, capacitatea de a aplica conceptele în contexte practice      | Chestionare online pe platforma elearning.unitbv.ro, aplicate în timpul cursului, pentru evaluarea continuă a cunoștințelor. | 10% |
| 10.5 Seminar/ laborator/ proiect | Capacitatea de analiză, gradul de rezolvare a problemelor propuse și capacitatea de interpretare a rezultatelor. | Temele săptămânale de laborator sunt notate, iar notele sunt mediate la finalul semestrului.                                 | 20% |
|                                  |                                                                                                                  | Trei teme de casă a căror elaborare necesită agregarea tuturor cunoștințelor acumulate de la începutul semestrului           | 30% |

#### 10.6 Standard minim de performanță

- Cunoașterea noțiunilor elementare de machine learning
  - Utilizarea noțiunilor elementare în programe
- (R.Î.5.7) Aplică tehnici de inteligență artificială asupra seturilor de date utilizând rețele neurale pentru extragerea de informații relevante.
- (R.Î.5.8) Programează componente de inteligență distribuită bazate pe rețele neurale pentru luarea deciziilor.
- (R.Î.16.1) Elaborează strategii bazate pe rețele neurale pentru abordarea problemelor complexe din domeniul tehnologiei.
- (R.Î.16.2) Propune soluții eficiente folosind modele de rețele neurale adaptate contextului problemei.
- (R.Î.16.3) Aplică diferite tipuri de rețele neurale pentru a rezolva probleme specifice, utilizând strategii variate de optimizare.
- (R.Î.18.2) Se documentează accesând referințe bibliografice în limba engleză.

#### Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

| Nivel de performanță       | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Excelent (10–9)</b>     | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>     | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>            | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>       | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b> | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                                |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,</b><br>Decan           | <b>Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA</b><br>Director de departament                     |
| <b>Conf.dr.ing. Angel Cațaron,</b><br>.....<br>Titular de curs | <b>Conf.dr.ing. Angel Cațaron,</b><br>.....<br>Titular de seminar/ laborator/ proiect |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA (disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                             |               |   |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Baze de date_BD_TST615      |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | șl.dr.ing. Șerban Oprișescu |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | șl.dr.ing. Șerban Oprișescu |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                         | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                             |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DOP |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                                 |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------------------------|--------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | 0/1/0  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 42 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/14/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                                 | ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                                 | 20     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                                 | 10     |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri               |    |                    |    |                                 | 12     |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                                 | 3      |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                                 | 3      |
| Alte activități                                                                                |    |                    |    |                                 | 0      |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 48 |                    |    |                                 |        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 90 |                    |    |                                 |        |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 3  |                    |    |                                 |        |

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

|                   |                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Programarea calculatoarelor și limbaje de programare II |
| 4.2 de competențe | C4 Dezvoltă prototipul pentru software                  |

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

|                                                              |                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs cu minim 80 locuri,</li> <li>videoproector,</li> <li>tablă,</li> <li>platforma elearning.</li> </ul> |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rețea de calculatoare cu software specific preinstalat,</li> <li>platforma elearning.</li> </ul>                  |

### 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>C4 Dezvoltă prototipul pentru software</p> <p>Cunoștințe</p> <p>R.Î.4.1. Alege limbajul de programare potrivit pentru realizarea unei anumite aplicații</p> <p>R.Î.4.2. Alege algoritmul potrivit pentru o anumită structură și prelucrare de date</p> <p>Aptitudini</p> <p>R.Î.4.5. Parametrizează clase și obiecte, gestionează metode / proceduri în medii de dezvoltare integrate (IDE)</p> <p>C5 Dezvolta servicii de tip cloud computing</p> <p>Cunoștințe</p> <p>R.Î.5.1. Identifica și descrie pachete software pentru aplicații cloud</p> <p>Aptitudini</p> <p>R.Î.5.2. Utilizează SGBD (Sistemele de Gestiune a Bazelor de Date)</p> |
| Competențe              | <p>C.T.16 Soluționează probleme</p> <p>R.Î.16.1. Dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor</p> <p>R.Î.16.2. Găsește soluții la probleme</p> <p>R.Î.16.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezentarea aspectelor teoretice legate de arhitectura și proiectarea bazelor de date și a aspectelor practice legate de limbajele de definire și de manipulare a datelor.</li> <li>Aplicațiile de la <b>laborator</b> asigură familiarizarea cu procedeele de structurare a datelor și posibilitățile de interfațare a unei baze de date cu operatorul uman, în scopul asigurării cerințelor beneficiarului.</li> </ul>                                          |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Materialele prezentate în cadrul orelor de <b>curs</b> au ca scop să prezinte studenților conceptele fundamentale și arhitecturi pentru baze de date, posibilități de modelare a datelor, limbajele relaționale, etapele de proiectare a unei baze de date, precum și operațiile concurente și administrarea tranzacțiilor pe o BD.</li> <li>Experimentele de la orele de <b>laborator</b> au ca scop fixarea noțiunilor teoretice prezentate la curs.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                           | Metode de predare                                                                                           | Observații    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Cap.1 CONCEPTE FUNDAMENTALE</b><br>Conceptul de bază de date. Independența datelor. Obiectivele fundamentale ale BD, Sisteme de gestiune a bazelor de date.                                                                     | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector.<br>Ilustrarea cu exemple dintr-un SGBD | Durata: 2 ore |
| <b>Cap. 2 MEDIUL BAZELOR DE DATE</b><br>Arhitectura BD cu 3 nivele. Limbajele BD. Modele de date și modelarea conceptuală. Modele specifice. Funcțiile și componentele unui SGBD. Arhitecturi multiutilizator. Catalogul de sistem |                                                                                                             | Durata: 4 ore |
| <b>Cap.3 MODELUL DE DATE RELAȚIONAL</b><br>Terminologie. Constrângeri de integritate relațională. Limbajele relaționale. Vederi. SGBD relațional.                                                                                  |                                                                                                             | Durata: 2 ore |
| <b>Cap. 4 Limbajul SQL</b><br>Definirea datelor. Selecția datelor . Manipularea datelor.                                                                                                                                           |                                                                                                             | Durata: 4 ore |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                |               |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| <b>Cap. 5 Interogarea bazelor de date</b><br>Limbaje de interogare.<br>Algebra relațională și calculul relațional. Operații pe mulțimi și operații speciale                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                | Durata: 4 ore |               |
| <b>Cap. 6 Dezvoltarea sistemelor de baze de date</b><br>Fazele de dezvoltare a bazelor de date. Proiectarera conceptuală, logică și fizică.<br>Dezvoltarea aplicațiilor de baze de date.<br>Limbajul PL/SQL                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                |               | Durata: 4 ore |
| <b>Cap. 7 NORMALIZAREA RELAȚIILOR</b><br>Scopul normalizării. Dependențele funcționale. Procesul de normalizare: descompunerea schemelor de relație. Prima formă normală. Adoua formă normală. A treia formă normală. Forma normană Boyce-Codd. A patra formă normală.                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                |               | Durata: 4 ore |
| <b>Cap. 8 OPERAȚII CONCURENTE ASUPRA BAZELOR DE DATE. ADMINISTRAREA TRANZACȚIILOR</b><br>Tranzacții și unități de acces. Anomalii de interferență. Controlul concurenței.<br>Refacerea bazei de date.                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                |               | Durata: 4 ore |
| Bibliografie<br>1. S. Oprisescu, Baze de date , Note de curs, <a href="http://elearning.unitbv.ro">http://elearning.unitbv.ro</a><br>2. Ioan Gheorghe Ratiu, „Baze de date”, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2008, ISBN 9789735982072, II.40638<br>3. Nicolae Eftimie, „Baze de date”, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2004, ISBN 9736352730, III.18006                               |                                                                                                                                                                                                |               |               |
| 8.2 Seminar/ <b>laborator</b> / proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare-învățare                                                                                                                                                                     | Observații    |               |
| 1.1 Familiarizarea cu SGBD-urile Oracle si MySQL.<br>1.2 Introducere in SQL. Tipuri de date, comenzi SQL de bază: creare tabele, modificare, inserare, ștergere, actualizare.                                                                                                                                                                                                                                       | Prezentarea și familiarizarea cu mediul de lucru într-un SGBD                                                                                                                                  | 2             |               |
| 2.1 Noțiuni de proiectare a unei BD. Identificarea și structurarea datelor<br>2.2 Principalele constrângeri: cheia primară, secundară, străină, de verificare, relații între tabele                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Experimente SGBD.</li><li>• Inițierea unui proiect.</li><li>• Extinderea structurii BD pentru asigurarea unor cerințe / funcționalități noi.</li></ul> | 2             |               |
| 3. Interogarea bazelor de date. Comanda SELECT.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                | 2             |               |
| 4. Subinterogări, interogări din mai multe tabele (joncțiuni)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                | 1             |               |
| 5. Elemente ale limbajului PL/SQL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                | 2             |               |
| 6.Cursorare, proceduri stocate, funcții, triggeri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                | 2             |               |
| 7.Definirea datelor complexe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                | 1             |               |
| 8. Rapoarte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                | 1             |               |
| 9. Probleme recapitulative                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                                                                                                                                                                                              |               |               |
| Bibliografie<br>1. Serban Oprisescu, „Baze de date : indrumar de laborator”, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2021, ISBN 9786061913794, III.33173<br>2. Ioan Gheorghe Ratiu, „Baze de date”, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2008, ISBN 9789735982072, II.40638<br>3. Nicolae Eftimie, „Baze de date”, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2004, ISBN 9736352730, III.18006 |                                                                                                                                                                                                |               |               |

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

Disciplina oferă o pregătire teoretică și practică specifică domeniului bazelor de date și abilitățile necesare pentru proiectarea și administrarea unei BD. Ca urmare, studenții sunt pregătiți atât pentru profesarea într-un loc de muncă în domeniu, cât și pentru aprofundarea studiilor și urmarea unei traiectorii către cercetările din domeniu.

## 10. Evaluare

| Tip de activitate                             | 10.1 Criterii de evaluare                                                                        | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                          | 10.3 Pondere din nota finală |     |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----|
| 10.4 Curs                                     | Claritatea, coerența, corectitudinea expunerii și explicării funcționalității                    | Evaluare pe parcurs: colocviu oral.<br>Biletele conțin 4 subiecte de dificultăți diferite, cu specificarea baremului de notare. Baremul de notare este explicit și este transmis studenților odată cu subiectele | 20% parțial                  |     |
|                                               | Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                              |     |
|                                               | Capacitatea identificare și structurare a datelor într-o BD. Interesul acordat disciplinei       | Colocviu oral.<br>Biletele conțin 5 subiecte de dificultăți diferite, cu specificarea baremului de notare. Baremul de notare este explicit și este transmis studenților odată cu subiectele                      | 30% colocviu final           |     |
| 10.5 Seminar/<br><b>laborator/</b><br>proiect | Acoperirea integrală a experimentelor impuse<br>Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor | Evaluări intermediare:<br>1. Noțiunile de bază din structurarea datelor și proiectarea unei BD .<br>2. Interogări<br>3. Accesarea datelor prin cod PL/SQL                                                        | 33% din NC                   | 50% |
|                                               |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                  | 33% din NC                   |     |
|                                               |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                  | 33% din NC                   |     |

### 10.6 Standard minim de performanță

Obiective minime:

(R.Î.4.1) Definește și manipulează corect obiectele unei baze de date folosind SQL și PL/SQL

(R.Î.4.2) Alege algoritmul potrivit pentru o anumită structură și prelucrare de date

(R.Î.4.5) Parametrizează clase și obiecte, gestionează metode / proceduri în Oracle SQL Developer

(R.Î.5.1) Identifica și descrie pachete software pentru baze de date online

(R.Î.5.2) Proiectează și administrează o bază de date, structurează corect datele, proiectează aplicații cu baze de date

(R.Î.16.1) Dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor

(R.Î.16.2) Găsește soluții la probleme

(R.Î.16.3) Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor

### Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

| Nivel de performanță       | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Excelent (10–9)</b>     | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>     | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>            | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>       | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b> | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                        |                                                             |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,<br>Decan          | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA,<br>Director de departament |
| Șef lucr.dr.ing. OPRIȘESCU Șerban ,<br>Titular de curs | Șef lucr.dr.ing. OPRIȘESCU Șerban ,<br>Titular de laborator |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA (disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Institutia de învățământ superior           | Universitatea TRANSILVANIA din Brașov                               |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                                             |               |    |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Telefonie și sisteme de comutație a fluxurilor media _TSCFM |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Curpen Dan Mihail                                           |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Curpen Dan Mihail                                           |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                                                         | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Continut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                                                             |               |    |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DOP |

### 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/ proiect | 0/2/0  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/28/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                                 | ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                                 | 40     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 10     |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 10     |
| Tutorat                                                                                        |     |                    |    |                                 | 2      |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 2      |
| Alte activități.....                                                                           |     |                    |    |                                 | 0      |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 64  |                    |    |                                 |        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 120 |                    |    |                                 |        |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 4   |                    |    |                                 |        |

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

|                   |                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Matematici speciale, Circuite electronice fundamentale, Analiza si sinteza circuitelor, Masurari in telecomunicatii si informatica instrumentala, Modularea si demodularea semnalelor. |
| 4.2 de competente | C2. Interpretează specificații de proiectare electronică<br>C3. Lucrează cu instrumente electronice de măsură                                                                          |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                    |                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | Sala dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 40 locuri                                                                                                   |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | Sala dotată cu echipamente de multiplexare PCM, centrale telefonice, repartitoare, aparate de măsură specifice (nivele, frecvențe, zgomot, rate erori), calculatoare. |

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C8. Utilizează controlerul de sesiuni de comunicații</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.8.3. Gestionează apelurile "over IP"</p> <p><b>C9. Ajustează capacitatea sistemelor TIC</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.9.3. Analizează cerințele de lărgime de bandă a rețelelor și calculează cerințele de capacitate</p> <p><b>C12. Administrează centrala telefonică internă</b><br/> <i>Cunoștințe</i><br/> R.Î.12.1. Descrie structura unei centrale telefonice interne</p> <p><i>Aptitudini</i><br/> R.Î.12.2. Gestionează centrale de comunicații locale (PBX) cu servicii destinate unui grup de utilizatori și interconectare la rețele externe PSTN cu servicii ISDN</p> <p><i>Responsabilitate și autonomie</i><br/> R.Î.12.3. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a realiza gestionarea centrelor telefonice interne</p> |
| Competențe transversale | <p><b>CT2.Soluționează probleme</b><br/> R.Î.2.1. Dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor<br/> R.Î.2.2. Găsește soluții la probleme<br/> R.Î.2.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Cunoașterea noțiunilor de bază în telefonie, medii de transmisiuni, comutație de circuite și de pachete.</p> <p>Operarea și întreținerea sistemelor care asigură desfășurarea serviciilor de voce, date și video, pe rețelele de telecomunicații fixe și mobile.</p> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Instalarea, configurarea și exploatarea sistemelor de telecomunicații digitale. Analiza parametrilor care stau la baza funcționării sistemelor de telecomunicații.</p>                                                                                               |

## 8. Continuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Metode de predare                                                  | Nr de ore | Obs |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| <b>1.Noțiuni introductive în telefonie.</b><br>Mediile de transmisiuni, clasificarea rețelelor din mai multe puncte de vedere, topologii de rețele, ierarhia comutației telefonice, semnalizarea în rețelele de telecomunicații, accesul pe canalele de telecomunicații, tehnici de acces multiplu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproector | 4         |     |
| <b>2. Noțiuni de bază în tehnica PCM</b><br>Conversia analog-digitală, principiul multiplexării și demultiplexării în timp, principiul MIC, funcțiile principale ale unui sistem PCM, coduri de linie, sincronizarea și semnalizarea sistemelor de transmisiuni digitale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    | 4         |     |
| <b>3. Transmisiuni digitale pe linii de cupru și fibra optică.</b><br>Creșterea eficienței buclei locale din rețelele tradiționale bazate pe cabluri de cupru, utilizarea tehnologiilor DSL, tehnologii de acces în bucla locală, ISDN - arhitectura, accesul în rețea, servicii, avantaje și dezavantaje, PBX – rolul în rețea, arhitectura, clasificare, conexiuni, evoluție. Caracteristici de propagare ale semnalului optic, ferestre de transmisie, principiul emițătorului și al receptorului optic, metode de transmisie pe fibra optică, amplificatoare optice, rețeaua hibridă – soluții și echipamente folosite. Ierarhii digitale.                  |                                                                    | 6         |     |
| <b>4. Metode de comutație</b><br>Comutația de circuite, comutația într-o rețea telefonică, comutația de pachete – conexiuni orientate și neorientate, comutarea prin circuite virtuale – conceptul ATM, rutarea prin datagrame, comutația hardware – comutatoare încrucișate, structuri cu autorutare. Rețele PDH și SDH – principii de funcționare, arhitecturi și topologii.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    | 4         |     |
| <b>5. Comutația fluxurilor de pachete</b><br>Noțiuni introductive: lărgimea de bandă, latența, RTT, jitterul, straturi și protocoale, definirea nivelelor OSI, transferul pachetelor și utilizarea serviciilor pe nivelele OSI, operarea la nivel de rețea și aplicații ale protocoalelor P2P, protocoale cu fereastră glisantă, ARQ, Stop & Wait, Go Back N, SRP, protocoale la nivelul legăturii de date HDLC, PPP.                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    | 6         |     |
| <b>6. Comutația în mediu IP</b><br>Interconectarea rețelelor IP prin protocoale de comunicație, fragmentarea și reasamblarea datagramelor, adresarea globală, subrețele, modelul de referință TCP-IP, protocoalele RTP și RTCP, pachetizarea vocii în rețelele IP, QoS – cerințe, modele, servicii în timp real.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    | 4         |     |
| Bibliografie<br>1.Curpen,D.,M., Analiza sistemelor de transmisiuni digitale, Ed.Universității Transilvania, Brașov, 2011<br>2.Zăhan, S., Telefonie digitală în rețelele de telecomunicații, Ed.Albastră, Cluj Napoca, 2005<br>3.Rădulescu, T., Coandă H.,G., QoS în rețelele IP multimedia, Ed.Albastră, Cluj Napoca, 2007<br>4.Tanenbaum, A., Rețele de calculatoare, Ed.Byblos, București, 2004<br>5. Thompson,R.,A., Tipper,D., Krishnamurthy, P., Kabara,J., The physical layer of communications systems, Ed.Artech House, London, 2006<br>6.Bejide, O.E., <i>Pulse Code Modulation Fundamentals</i> , EEE 358S Communication Engineering, Cape Town, 2008 |                                                                    |           |     |

| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare-învățare                                                                  | Nr ore | Obs . |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
| Analiza mărimilor analoge în canal complet (atenuarea de lucru, caracteristica de frecvență a câștigului, caracteristica câștigului în funcție de nivel, distorsiunea de cuantizare)                                                      | Conexiuni și măsurători la interfețele analoge și digitale conform standardelor în vigoare. | 8      |       |
| Analiza analog-digitală în semicanal (nivele, frecvențe, câștigul de codare)                                                                                                                                                              | Utilizarea aparatelor de măsură adecvate.                                                   | 4      |       |
| Configurarea software a unui comutator telefonic.                                                                                                                                                                                         | Comenzi necesare. Punere în funcțiune.                                                      | 4      |       |
| Configurarea software a unui echipament PCM                                                                                                                                                                                               | Setari la interfata RS232-canale și nivele relative                                         | 4      |       |
| Analiza în canal vocal complet prin conectarea a două terminale PCM. Analiza ratei erorilor la nivel de flux digital de 2Mbps                                                                                                             | Conexiuni la nivel DDF. Utilizarea analizorului de flux de 2Mbps.                           | 4      |       |
| Analiza ratei erorilor introduse de un sistem optoelectric PDH, la nivel E1                                                                                                                                                               | Conectarea unor fluxuri digitale într-un sistem PDH                                         | 4      |       |
| Bibliografie<br>1. Curpen, D., M., Analiza sistemelor de transmisiuni digitale, Ed. Universității Transilvania, Brașov, 2011<br>2. Sorina Zăhan. Telefonie digitală în rețelele de telecomunicații. Editura Alabastru. Cluj-Napoca, 2005. |                                                                                             |        |       |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodele și aplicațiile prevăzute în conținutul disciplinei oferă posibilități de acumulare a cunoștințelor fundamentale necesare unui interviu pentru angajarea la furnizorii de servicii de telecomunicații. Studenții vor trebui pregătiți în așa fel încât să se poată integra ușor în programele de specializare pe care le oferă acești furnizori. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 10. Evaluare

| Tip de activitate                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10.1 Criterii de evaluare                                                           | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                | 10.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Aprecierea înțelegerii fenomenelor expuse prin teste.                               | Controlul cunoștințelor dobândite de studenți prin întrebări și discuții.                                              | 40%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Stabilirea nivelului realist al acumulărilor prin întrebări și aplicații personale. | Se verifică pe parcursul semestrului.                                                                                  | 10%                          |
| 10.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                              | Aprecierea prin notare a temelor de proiectare date.                                | Colocviu de laborator. Studentul va realiza parțial o lucrare de laborator din cele parcurse pe parcursul semestrului. | 50%                          |
| 10.4 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |                                                                                                                        |                              |
| R.Î.8.3. Înțelege comutația de circuite și de pachete.<br>R.Î.9.3. Analizează cerințele de lărgime de bandă a rețelelor și calculează cerințele de capacitate<br>R.Î.12.1. Cunoașterea principiilor transmisiunilor digitale<br>R.Î.12.2. Definirea ierarhiilor digitale în telecomunicații |                                                                                     |                                                                                                                        |                              |

**Grilă de evaluare pe niveluri de performanță**

| Nivel de performanță       | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Excelent (10–9)</b>     | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>     | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>            | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>       | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b> | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                               |                                                             |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,<br>Decan | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA,<br>Director de departament |
| Dr.ing. Curpen Dan Mihail,<br>Titular de curs | Dr.ing. Curpen Dan Mihail<br>Titular de laborator, proiect  |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclu de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                    |               |    |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Măsurători în RF și microunde_MRFM |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Mihai MIRON                        |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Mihai MIRON                        |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                                | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                                    |               |    |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DOP |

### 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/ proiect | 0/2/0  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/28/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                                 | ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                                 | 34     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 10     |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 12     |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 4      |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 4      |
| Alte activități                                                                                |     |                    |    |                                 | -      |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 64  |                    |    |                                 |        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 120 |                    |    |                                 |        |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 4   |                    |    |                                 |        |

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

|                   |                                                                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Bazele electrotehnicii, Fizică, Semnale și sisteme, Modularea și demodularea semnalelor, Antene, linii și propagare |
| 4.2 de competențe | C.1 Execută calcule matematice analitice<br>C3. Lucrează cu instrumente electronice de măsură                       |

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

|                                                              |                                           |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | • Sala de curs cu tablă și videoproiector |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | • Laborator dotat cu aparatură specifică  |

## 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <b>C3. Lucrează cu instrumente electronice de măsură</b><br><b>Aptitudini</b><br>R.Î. 3.2. Operează cu instrumente de măsurare a caracteristicilor electronice ale componentelor sistemului<br>R.Î. 3.3. Vizualizează semnale cu osciloscopul, analizorul de spectru și analizorul vectorial de rețea<br>R.Î. 3.4. Măsoară sisteme analogice și digitale, cu transmisie prin medii diverse |
| Competențe transversale | <b>C.16 Soluționează probleme</b><br>R.Î. 16.2. Găsește soluții la probleme<br>R.Î. 16.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor.                                                                                                                                                                                                                                          |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea abilităților de generare, analiză și măsurare a semnalelor de radiofrecvență și microunde, utilizând echipamente de laborator moderne și metode avansate de măsurare, în contextul sistemelor de RF și comunicațiilor de bandă largă.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Proiectarea și configurarea sistemelor de măsură pentru circuite și echipamente de RF/microunde.</li> <li>Utilizarea practică a echipamentelor moderne: generatoare de RF, VNA, analizor de spectru, osciloscoape digitale cu funcții pentru RF.</li> <li>Măsurarea parametrilor S, distorsiunilor, zgomotului și puterii semnalului.</li> <li>Generarea și caracterizarea semnalelor modulate și a semnalelor complexe (AM, FM, IQ, chirp, puls etc.).</li> <li>Validarea experimentală a echipamentelor și a prototipurilor în regim de RF.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare                                                      | Nr. ore | Obs. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| 1. Fundamente ale domeniului RF/ microunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prelegere bazată pe prezentare<br>PowerPoint;<br>conversație euristică | 2       |      |
| 2. Semnale de RF și metode de generare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                        | 2       |      |
| 3. Tuburi electronice pentru microunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                        | 2       |      |
| 4. Dispozitive semiconductoare pentru microunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                        | 3       |      |
| 5. Generatoare de semnal de RF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                        | 1       |      |
| 6. Măsurarea puterii în RF și microunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                        |         |      |
| 7. Măsurări asupra semnalelor RF cu analizorul de spectru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                        | 2       |      |
| 8. Osciloscopul digital în domeniul RF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                        | 2       |      |
| 9. Analizorul de rețea vectorial (VNA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                        | 2       |      |
| 10. Caracterizarea și măsurarea circuitelor pasive RF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                        | 2       |      |
| 11. Măsurarea componentelor active – amplificatoare, mixere, oscilatoare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                        | 2       |      |
| 12. Zgomot, factor de zgomot și dinamica sistemelor RF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                        | 2       |      |
| 13. Caracterizarea semnalelor pulsate și chirp – aplicații radar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                        | 2       |      |
| 14. Evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                        | 2       |      |
| Bibliografie<br>1. Agilent Technologies – <i>RF and Microwave Measurement Handbook</i><br>2. Keysight – <i>RF Measurement Guide</i><br>3. Pozar, David M. – <i>Microwave Engineering</i> , Wiley, 2011<br>4. Rohde, Ulrich L. – <i>RF/Microwave Circuit Design for Wireless Applications</i> , Wiley-Interscience, 2000<br>5. Rohde & Schwarz – <i>Fundamentals of RF and Microwave Measurements</i><br>6. Smith, Paul H. – <i>Circuits, Signals, and Speech and Image Processing</i> , CRC Press, 2006 |                                                                        |         |      |

| 8.2 Laborator                                                                                                                                                | Metode de<br>predare-învățare                                        | Nr. de ore | Obs. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|------|
| 1. Utilizarea generatorului de RF și a analizorului de spectru – setări, rezoluție spectrală, span, detectoare, nivel de zgomot, THD, măsurarea armonicilor. | Lucru în grup;<br>Problematizare;<br>Acțiune directă;<br>Experiment. | 5          |      |
| 2. Măsurarea puterii în RF - putere medie, putere de vârf, pierderi.                                                                                         |                                                                      | 3          |      |
| 3. Osciloscopul digital în domeniul RF<br>- captură de semnal, analiză FFT.                                                                                  |                                                                      | 4          |      |
| 4. Măsurarea semnalelor modulate - AM, FM, PM, IQ; diagrame constelație, spectru și EVM.                                                                     |                                                                      | 4          |      |
| 5. Analizorul de rețea vectorial – calibrare (SOLT, TRL), măsurarea parametrilor S, analiza benzii de frecvență și a pierderilor.                            |                                                                      | 4          |      |
| 6. Măsurători pe amplificatoare, mixere, oscilatoare.                                                                                                        |                                                                      | 4          |      |
| 7. Măsurări asupra câmpului e.m.                                                                                                                             |                                                                      | 2          |      |
| 8. Evaluare                                                                                                                                                  |                                                                      | 2          |      |
| Bibliografie                                                                                                                                                 |                                                                      |            |      |
| - Manuale de utilizare: <i>Keysight, Rohde &amp; Schwarz, Tektronix, Anritsu</i><br>- Keysight – <i>RF Measurement Guide</i>                                 |                                                                      |            |      |
| 8.3. Proiect                                                                                                                                                 |                                                                      |            |      |

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

Conținutul disciplinei asigură asimilarea de cunoștințe și dobândirea de competențe necesare în analiza, proiectarea și utilizarea tehnicilor de codare în transmiterea informației.

#### 10. Evaluare

| Tip de activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                               | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                       | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs         | Gradul de acoperire a problematicei cerute, claritatea și concizia răspunsului.                                                                                                                                                         | <i>Examen scris</i> – teorie.<br>Baremul de notare este explicit și este comunicat studentilor odata cu subiectele.                           | 30%                          |
|                   | Utilizarea corectă a termenilor specifici disciplinei.                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                               |                              |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Evaluare formativă, pe parcurs:</i><br>Observație directă,<br>Întrebări retorice și întrebări direcționate, problematizare, studii de caz. | 10%                          |
| 10.5 Laborator    | Gradul de implicare în desfășurarea experimentelor, Atitudinea față de activitățile de laborator;<br>Capacitatea de înțelegere a fenomenelor, Capacitatea de analiză, gradul de rezolvare a exercițiilor și interpretarea rezultatelor. | <i>Evaluare pe parcurs:</i><br>Observație directă, Teste grilă                                                                                | 30%                          |
| 10.6 Proiect      | Corectitudinea realizării cerințelor temei de proiectare repartizate.                                                                                                                                                                   | Evaluare pe parcurs la prezentarea rezultatelor fiecărei etape.                                                                               | 30%                          |

| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>Obiective minime</p> <p>(R.Î. 3.2) Determină parametrii dispozitivelor și circuitelor de RF.</p> <p>(R.Î. 3.3.) Utilizează corect analizorul de spectru și analizorul de rețea vectorial pentru experimentele de laborator.</p> <p>(R.Î. 3.4) Măsoară parametrii de RF a semnalelor și sistemelor de comunicații.</p> <p>(R.Î. 16.2.) Găsește soluții pentru măsurarea parametrilor sistemelor de comunicație.</p> <p>(R.Î. 16.3.) Aplică cunoștințele acumulate în rezolvarea de probleme specifice.</p> |                                                                    |                                                                     |
| <b>Grilă de evaluare pe niveluri de performanță</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                                                     |
| Nivel de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
| <b>Excelent (10–9)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                 |                                                                        |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,<br>Decan   | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA,<br>Director de departament            |
| Ș.L.dr.ing. Mihai MIRON,<br><br>Titular de curs | Ș.L.dr.ing. Mihai MIRON,<br><br>Titular de seminar/ laborator/ proiect |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI Programare Java

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                 |               |    |                       |   |                         |                                                        |           |
|------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Programare Java |               |    |                       |   |                         |                                                        |           |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Gabriel Danciu  |               |    |                       |   |                         |                                                        |           |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Gabriel Danciu  |               |    |                       |   |                         |                                                        |           |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III             | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup><br>Obligativitate <sup>4)</sup> | DS<br>DOP |

### 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/ proiect | 0/2/0  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/28/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                                 | ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                                 | 30     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 10     |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 14     |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 6      |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 4      |
| Alte activități.....                                                                           |     |                    |    |                                 | 0      |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 64  |                    |    |                                 |        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 120 |                    |    |                                 |        |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 4   |                    |    |                                 |        |

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

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Programarea calculatoarelor și limbaje de programare I, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare II                                                                                                                                                                                                          |
| 4.2 de competențe | RÎ. 6.3 Implementează formule și metode din matematică în algoritmi de programare aplicate în limbaj de nivel înalt<br>C.8 Dezvoltă software cu sursă deschisă<br>RÎ. 8.2 Realizează software cu sursă deschisă<br>C.9 Dezvoltă aplicații de procesare de date<br>RÎ. 9.1 Realizează software propriu conform cerințelor |

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

|                               |                                                                                                                            |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs cu minim 30 locuri,</li> <li>videoproector,</li> <li>tabla.</li> </ul> |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                              |                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu PC-uri/echipamente specifice</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <b>C4 Dezvoltă prototipul pentru software</b><br><b>Cunoștințe</b><br>R.Î.4.1. Alege limbajul de programare potrivit pentru realizarea unei anumite aplicații<br>R.Î.4.2. Alege algoritmul potrivit pentru o anumită structură și prelucrare de date<br>R.Î.4.3. Alege programe software cu sursă liberă<br><b>Aptitudini</b><br>R.Î.4.6. Gestionează programele cu licență în mod corect și etic, pe platforme colaborative și de versionare<br><b>Responsabilitate și autonomie</b><br>R.Î.4.8. Derulează procese din managementul proiectelor de telecomunicații cu specific soft, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor |
| Competențe transversale | <b>C.T.16 Soluționează probleme</b><br>R.Î.16.1. Dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

#### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Formarea capacității de a utiliza eficient structuri de date și algoritmi în dezvoltarea de aplicații software complexe, folosind concepte, metode și instrumente moderne de programare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicarea sintaxei și utilizării structurilor de control, a tipurilor de date și funcțiilor.</li> <li>Demonstrarea utilizării claselor, obiectelor, moștenirii, polimorfismului și încapsulării în Java.</li> <li>Recunoașterea și gestionarea adecvată a excepțiilor în codul Java pentru dezvoltarea aplicațiilor robuste.</li> <li>Selectarea și utilizarea eficientă a framework-urilor Java adecvate.</li> <li>Analiza și argumentarea alegerii algoritmilor și structurilor de date pentru probleme concrete.</li> </ul> |

#### 8. Conținuturi

| 8.1 Curs    | Metode de predare                                                                  | Număr de ore | Observații                                                                                                                          |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducere | Conversație euristică, Problematizare, Studiu de caz, Proiect, Brainstorming, etc. | 2            | Acest modul va stabili fundamentul cursului, introducând studenții în lumea Java și în importanța acesteia în dezvoltarea software. |
| Clase       |                                                                                    | 2            | Vom explora structura și utilizarea claselor în Java, cu accent pe practică și exemple                                              |
| Moștenire   |                                                                                    | 2            | Se va discuta despre conceptele de moștenire în OOP și implementarea lor în Java                                                    |
| Polimorfism |                                                                                    | 2            | Accent pe înțelegerea și aplicarea                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                     |              |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                     |              | polimorfismului în diverse scenarii de programare                               |
| Colecții                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                     | 2            | Lucrul cu șiruri, liste manipularea și funcționalitățile lor.                   |
| Colecții Avansate                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                     | 2            | Înțelegerea colecțiilor avansate și utilizările lor                             |
| Generice, excepții                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                     | 2            | Înțelegerea și utilizarea șabloanelor                                           |
| Fluxuri                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     | 2            | Abordarea conceptelor legate de fluxuri de intrare/ieșire. Serializare          |
| Fire de execuție                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     | 2            | Înțelegerea și gestionarea firelor de execuție în Java. Sincronizare            |
| Evenimente                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     | 2            | Gestionarea evenimentelor în aplicațiile Java                                   |
| Comunicații în Rețea                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     | 2            | fundamentelor comunicațiilor în rețea cu Java                                   |
| Baze de date                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     | 2            |                                                                                 |
| Lucru avansat cu Java                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     | 2            |                                                                                 |
| Framework uri in Java                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     | 2            |                                                                                 |
| Bibliografie<br>1. Introduction to Java Programming Danciu Gabriel Mihail 2023 , Editura Transilvania, ISBN 978-606-19-1665-8<br>2. Java: The Complete Reference, Eleventh Edition 12th Edition, Herbert Schildt, 2021, ISBN-13 : 978-1260463415 |                                                                                     |              |                                                                                 |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                    | Metode de predare-învățare                                                          | Număr de ore | Observații                                                                      |
| Introducere                                                                                                                                                                                                                                      | Conversație euristică, Problematizare , Studiu de caz, Proiect, Brainstorming, etc. | 2            | Configurarea mediului de dezvoltare, scrierea primelor programe simple în Java. |
| Clase                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     | 2            | Crearea și utilizarea claselor și obiectelor                                    |
| Moștenire                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     | 2            | Implementarea moștenirii în proiecte simple                                     |
| Polimorfism                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     | 2            | Exerciții care demonstrează polimorfismul                                       |
| Colecții                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                     | 2            | Manipularea șirurilor/listelor                                                  |
| Colecții Avansate                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                     | 2            | Lucrul cu Seturi, Maps, și alte colecții avansate                               |
| Generice, excepții                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                     | 2            | Aplicarea excepțiilor în codul deja implementat anterior                        |
| Fluxuri                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     | 2            | Abordarea conceptelor legate de fluxuri de intrare/ieșire. Serializare          |
| Fire de execuție                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     | 2            | Înțelegerea și gestionarea firelor de execuție în Java. Sincronizare            |
| Evenimente                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     | 2            | Gestionarea evenimentelor în aplicațiile Java                                   |
| Comunicații în Rețea                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     | 2            | fundamentelor comunicațiilor în rețea cu Java                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                  |  |   |                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|-----------------------------------------------------------|
| Baze de date                                                                                                                                                                                                                                     |  | 2 | conectarea la baze de date și efectuarea operațiilor CRUD |
| Lucru avansat cu Java                                                                                                                                                                                                                            |  | 2 | Reflection                                                |
| Framework uri in Java                                                                                                                                                                                                                            |  | 2 | Introducere in Spring                                     |
| Bibliografie<br>1. Introduction to Java Programming Danciu Gabriel Mihail 2023 , Editura Transilvania, ISBN 978-606-19-1665-8<br>2. Java: The Complete Reference, Eleventh Edition 12th Edition, Herbert Schildt, 2021, ISBN-13 : 978-1260463415 |  |   |                                                           |

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

Conținuturile susțin dezideratele actuale ale tehnologiei, respectiv automatizarea extremă a proceselor tehnice și evoluția către sisteme inteligente.

#### 10. Evaluare

| Tip de activitate                | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                 | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                   | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                        | Cunoașterea noțiunilor;<br>Înțelegerea fenomenelor;<br>Limbajul adecvat disciplinei;<br>Cunoașterea noțiunilor;<br>Înțelegerea fenomenelor;<br>Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate;<br>Capacitatea de analiză a codului sursă unui program; | Colocviu parțial scris/ oral/ scris și oral.<br><br>Examenul va avea 3 trepte de dificultate:                             | 50%                          |
|                                  | Participare la dezbateri;<br>Inițiativă;<br>Limbajul adecvat disciplinei;<br>Atitudinea față de învățare;<br>Atitudine față de curs, profesor, colegi.                                                                                                    | Observație directă<br>Întrebări retorice și întrebări direcționate                                                        | 5%                           |
| 10.5 Seminar/ laborator/ proiect | Gradul de implicare în desfășurarea experimentelor,<br>Atitudinea față de activitățile de laborator;<br>Capacitatea de înțelegere a fenomenelor.                                                                                                          | Observație directă                                                                                                        | 5%                           |
|                                  | Capacitatea de recunoaștere a cerințelor, a modulului de laborator, a componentelor implicate și a aparaturii de laborator utilizate;<br>Abilitatea de-a desfășura liber experimentul;<br>Capacitatea de a interpreta                                     | Colocviu de laborator.<br>Studentul va realiza parțial o lucrare de laborator din cele parcurse pe parcursul semestrului. | 40%                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | rezultatele experimentului.                                        |                                                                     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--|
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                                                     |  |
| <p>Obiective minime:</p> <p>RÎ.4.1 Studentul proiectează și implementează o aplicație Java funcțională (CLI sau simplă interfață), de la cerință la rulare/depanare.</p> <p>RÎ.4.2 Studentul utilizează corect colecții Java și fire de execuție si generics pentru a rezolva o problemă concretă, argumentând alegerea.</p> <p>RÎ.4.3 Studentul citește/scrie fișiere și gestionează excepțiile, asigurând închiderea corectă a resurselor.</p> |                                                                    |                                                                     |  |
| <b>Grilă de evaluare pe niveluri de performanță</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                                                     |  |
| Nivel de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |  |
| <b>Excelent (10–9)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |  |
| <b>Foarte bine (8)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |  |
| <b>Bine (7)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |  |
| <b>Suficient (6)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |  |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |  |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                            |                                        |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN</b> | <b>Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA</b> |
| <b>Decan</b>                               | <b>Director de departament</b>         |
| <b>Conf.dr.ing. Gabriel DANCIU</b>         | <b>Conf.dr.ing. Gabriel DANCIU</b>     |
| <b>Titular de curs</b>                     | <b>Titular de laborator</b>            |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea TRANSILVANIA din Brașov                               |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                               |               |    |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Rețele de senzori_RS_TST      |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Prof. Dr. COTFAS Petru Adrian |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Prof. Dr. COTFAS Petru Adrian |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                           | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                               |               |    |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DOP |

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

|                                                                                                |    |                    |    |                                 |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------------------------|--------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | 0/1/0  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 42 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/14/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |                                 | ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                                 | 10     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                                 | 10     |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |    |                    |    |                                 | 7      |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                                 | 3      |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                                 | 3      |
| Alte activități.....                                                                           |    |                    |    |                                 | 0      |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 48 |                    |    |                                 |        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 90 |                    |    |                                 |        |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 3  |                    |    |                                 |        |

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

|                   |                                                                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Parcursarea cursurilor de Informatică Aplicată I, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Măsurări electronice     |
| 4.2 de competențe | C.1 Execută calcule matematice analitice<br>C3. Aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic<br>C18. Soluționează probleme |

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

|                                                              |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>sala de curs cu minim 50 locuri,</li> <li>videoproector,</li> <li>tabla.</li> </ul>                                          |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>laborator dotat cu aparate de măsură și cu module pentru experimente specifice, calculatoare și dotare multimedia</li> </ul> |

## 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C3. Lucrează cu instrumente electronice de măsură</b></p> <p><i>Aptitudini</i></p> <p>R.Î.3.2. Operează cu instrumente de măsurare a caracteristicilor electronice ale componentelor sistemului</p> <p>R.Î.3.4. Măsoară sisteme analogice și digitale, cu transmisie prin medii diverse</p> <p><b>C10. Proiectează o rețea de calculatoare</b></p> <p><i>Aptitudini</i></p> <p>R.Î.10.2. Dezvoltă și planifică rețele TIC (rețele locale, rețele de mare suprafață)</p> <p>R.Î.10.4. Proiectează rețele wireless de senzori și actuatori (WSAN)</p> |
| Competențe transversale |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Explicarea conceptelor referitoare la tipuri de senzori și interconectarea lor în rețele cu aplicații în domeniul electronic și de telecomunicații                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>După parcurgerea cursului și laboratorului de rețele de senzori studenții trebuie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• să fie capabili să recunoască tipurile de senzori și domeniile lor de aplicabilitate</li> <li>• să fie capabili să realizeze aplicații de monitorizare utilizând senzori;</li> <li>• să fie capabili să utilizeze senzorii în rețele realizate pe diverse tehnologii.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                          | Metode predare | Nr. ore | Obs. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|------|
| 1. Senzori și traductoare. Concepte, parametri de interes, domenii de aplicabilitate              |                | 2       |      |
| 2. Senzori pentru măsurarea mărimilor mecanice (de viteză și rotație)                             |                | 2       |      |
| - structura, caracteristici, performanțe, aplicabilitate                                          |                |         |      |
| 3. Senzori pentru măsurarea mărimilor mecanice (de deplasare și poziție)                          |                | 2       |      |
| - structura, caracteristici, performanțe, aplicabilitate                                          |                |         |      |
| 4. Senzori pentru măsurarea mărimilor termice                                                     |                | 2       |      |
| - structura, caracteristici, performanțe, aplicabilitate                                          |                |         |      |
| 5. Senzori pentru măsurarea mărimilor fizice (de presiune, debit)                                 |                | 2       |      |
| - structura, caracteristici, performanțe, aplicabilitate                                          |                |         |      |
| 6. Senzori pentru măsurarea mărimilor electrice                                                   |                | 2       |      |
| - structura, caracteristici, performanțe, aplicabilitate                                          |                |         |      |
| 7. Sisteme hardware de interconectare cu senzori (sisteme de achiziții de date)                   |                | 2       |      |
| 8. Senzori inteligenți. Rețele de senzori. Topologii.                                             |                | 2       |      |
| 9. Rețele de senzori pe fir – topologii, protocoale, aplicații (serial, SPI, I2C)                 |                | 4       |      |
| 10. Rețele de senzori wireless – topologii, protocoale, aplicații (WiFi, Bluetooth, LoRaWAN, ...) |                | 4       |      |
| 11. Sisteme IoT și IIoT. Protocoale de comunicare (MQTT, AMQP, CoAP...)                           |                | 4       |      |

|                                                                                                                                                                                       |                                                           |         |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------|------|
| Bibliografie                                                                                                                                                                          |                                                           |         |      |
| 1. P.A. Cotfas, Rețele de senzori, notițe de curs, 2025-2026;                                                                                                                         |                                                           |         |      |
| 2. Stanca, A.C., Senzori și traductoare, 2015, ISBN 978-606-19-617-8 în format electronic pe CD;                                                                                      |                                                           |         |      |
| 3. S. Tarannum, Ed., 'Wireless Sensor Networks'. InTech, June 30, 2011. doi: 10.5772/2666.                                                                                            |                                                           |         |      |
| 4. M. Matin, Ed., 'Wireless Sensor Networks - Technology and Protocols'. InTech, Sept. 06, 2012. doi: 10.5772/2604.                                                                   |                                                           |         |      |
| 5. P. Adrian Cotfas, D. Tudor Cotfas, and H. Hedesiu, Eds., "LabVIEW - Virtual Instrumentation in Education and Industry", IntechOpen, Jun. 12, 2024. doi: 10.5772/intechopen.102279. |                                                           |         |      |
| 8.2 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                       | Metode de predare-învățare                                | Nr. ore | Obs. |
| 1. Prezentare laborator. Introducere programarea grafică. Demonstrații practice.                                                                                                      | Conversație+De monstrație+ Experiment individual/colectiv | 2 ore   |      |
| 2. Senzori ultrasonici de măsurare a poziției.                                                                                                                                        |                                                           | 2 ore   |      |
| 3. Senzori de măsurare a temperaturii.                                                                                                                                                |                                                           | 2 ore   |      |
| 4. Senzori de măsurare a intensității curentului electric.                                                                                                                            |                                                           | 2 ore   |      |
| 5. Realizarea unei rețele de senzori pe fir (implementarea protocolului I2C)                                                                                                          |                                                           | 2 ore   |      |
| 6. Sistem IoT – senzori cu comunicație I2C/SPI                                                                                                                                        |                                                           | 2 ore   |      |
| 7. Sistem IoT – implementarea protocolului MQTT                                                                                                                                       |                                                           | 2 ore   |      |
| Bibliografie                                                                                                                                                                          |                                                           |         |      |
| 1. P.A. Cotfas, Rețele de senzori, notițe de curs, 2025-2026;                                                                                                                         |                                                           |         |      |
| 2. Stanca, A.C., Senzori și traductoare, 2015, ISBN 978-606-19-617-8 în format electronic pe CD;                                                                                      |                                                           |         |      |
| 3. Stanca, A.C., Microprocesoare – Aplicații cu senzori și traductoare; Îndrumar de laborator, 2014, ISBN 978-606-19-0509-6 în format electronic pe CD;                               |                                                           |         |      |
| 4. M. Matin, Ed., 'Wireless Sensor Networks - Technology and Protocols'. InTech, Sept. 06, 2012. doi: 10.5772/2604.                                                                   |                                                           |         |      |
| 5. S. Tarannum, Ed., 'Wireless Sensor Networks'. InTech, June 30, 2011. doi: 10.5772/2666.                                                                                            |                                                           |         |      |
| 6. P. Adrian Cotfas, D. Tudor Cotfas, and H. Hedesiu, Eds., "LabVIEW - Virtual Instrumentation in Education and Industry", IntechOpen, Jun. 12, 2024. doi: 10.5772/intechopen.102279. |                                                           |         |      |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conținutul disciplinei asigură asimilarea de cunoștințe și dobândirea de competențe necesare în utilizarea tehnologiilor moderne din domeniul senzorilor și a rețelelor de senzori și abilitatea de implementare software a protocoalelor de comunicație din domeniu. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10. Evaluare

| Tip de activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                          | 10.2 Metode de evaluare                                                                            | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs         | Răspunsuri la testele rapide și participare la dezbateri;<br>Atitudine față de curs, profesor, colegi                              | Teste rapide și/sau întrebări întrebări direcționate.<br>Observație directă<br>Evaluare pe parcurs | 20%                          |
|                   | Explicarea corectă a unui proces, structuri, funcții, etc. specifice instrumentației virtuale folosind noțiunile teoretice predate | Evaluare scrisă cu itemi subiectivi sau obiectivi                                                  | 40%                          |
|                   | Analiza comparativă a unor procese, structuri, funcții                                                                             |                                                                                                    |                              |
|                   | Alegerea variantei corecte dintr-o serie de situații propuse și argumentarea alegerii                                              |                                                                                                    |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                        |                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | folosind noțiunile teoretice predate                                                                   |                                                                                    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Utilizarea corectă a limbajului de specialitate                                                        |                                                                                    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Claritatea, coerența și concizia expunerii                                                             |                                                                                    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte                                                 |                                                                                    |     |
| 10.5 Seminar/<br>laborator/<br>proiect                                                                                                                                                                                                                                                           | Abilitatea de implementare a unei aplicații de măsurare/monitorizare utilizând senzori interconecțați. | Test pe calculator si verificarea efectuării lucrărilor pe parcursul laboratorului | 40% |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                        |                                                                                    |     |
| <p>R.Î. 3.2. Descrie conceptul de senzori și diferențiază tipurile de senzori;</p> <p>R.Î. 3.4. Cunoaște tipurile de rețele de senzori și topologiile lor;</p> <p>R.Î. 10.2. Prezintă modelul unei rețele de minim trei senzori;</p> <p>R.Î. 10.4. Realizează o rețea de minim trei senzori;</p> |                                                                                                        |                                                                                    |     |
| Grilă de evaluare pe niveluri de performanță                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                        |                                                                                    |     |
| Nivel de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                             | Descriere generală                                                                                     | Caracteristici                                                                     |     |
| Excelent (10–9)                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte                                     | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică                |     |
| Foarte bine (8)                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                                                     | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                               |     |
| Bine (7)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială                                               | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                                |     |
| Suficient (6)                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală                                                   | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                                       |     |
| Insuficient (<5)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                                                    | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare                        |     |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                            |                                               |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN</b> | <b>Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA</b>        |
| <b>Decan</b>                               | <b>Director de departament</b>                |
| <b>Prof. Dr. COTFAS Petru Adrian</b>       | <b>Prof. Dr. COTFAS Petru Adrian</b>          |
| <b>Titular de curs</b>                     | <b>Titular de seminar/ laborator/ proiect</b> |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea Transilvania Brașov                                   |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                |               |   |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Realitate virtuală             |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Prof. dr. ing. Florin Gîrbacia |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Prof. dr. ing. Florin Gîrbacia |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                            | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                                |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DFA |

### 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/ proiect | 0/2/0  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/28/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                                 | ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                                 | 25     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 10     |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 20     |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 4      |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 2      |
| Alte activități.....                                                                           |     |                    |    |                                 | 3      |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 64  |                    |    |                                 |        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 120 |                    |    |                                 |        |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 4   |                    |    |                                 |        |

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

|                   |                                                                                                                                                             |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Disciplinele de grafică asistată de calculator și programarea calculatoarelor studiate în anii anteriori.</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe de bază utilizare PC, noțiuni utilizare Windows OS.</li> </ul>                                            |

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

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Proiector</li> <li>note de curs</li> <li>bibliografie recomandată</li> </ul>                                                                                               |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>proiector</li> <li><i>laborator dotat cu rețea de calculatoare performante (placa grafica dedicata)</i></li> <li>note de curs</li> <li>bibliografie recomandată</li> </ul> |

## 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>C1. Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică</p> <p>Rezultatele învățării</p> <p>1.1. Cunoștințe</p> <p>R.Î. C1.1: să aplice cunoștințele fundamentale din domeniul Mecatronică și Robotică pentru rezolvarea problemelor tehnice</p> <p>C2. Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică.</p> <p>Rezultatele învățării</p> <p>1.1. Cunoștințe</p> <p>R.Î. C2.1: să elaboreze planuri de proiectare specifice domeniului Mecatronică și Robotică.</p> <p>C3. Realizarea de aplicații de automatizare locală în Mecatronică și Robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD.</p> <p>Rezultatele învățării</p> <p>1.1. Cunoștințe</p> <p>R.Î. C3.1: să realizeze aplicații de automatizare folosind conceptele de mecatronică și robotică.</p>                                                                                                                                                                               |
| Competențe transversale | <p>CT1. Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificare exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>R.Î. CT1.1: să ducă la bun sfârșit sarcinile profesionale, respectând etapele de lucru și termenele de execuție.</li> </ul> <p>CT2. Executarea responsabilă a unor sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară cu asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>R.Î. CT2.1: să poată coordona echipe multidisciplinare și să își asume diferite roluri.</li> </ul> <p>CT3. Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>R.Î. CT3.1: să identifice surse de informații pentru formarea profesională continuă.</li> <li>R.Î. CT3.2: să utilizeze o comunicare eficientă.</li> </ul> |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea tehnicilor de Realitate Virtuală (RV) și Realitate Augmentată (RA), sublinierea principiilor și potențialului tehnologiilor RV/RA pentru domeniul Mecatronică și Robotică.</li> <li>Înțelegerea și asimilarea principalelor cunoștințe necesare dezvoltării aplicațiilor de simulare 3D a roboților bazate pe tehnologiile RV/RA.</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Însușirea cunoștințelor pentru crearea mediilor virtuale interactive 3D necesare în domeniul Mecatronică și Robotică;</li> <li>Însușirea cunoștințelor pentru software de RV/RA;</li> <li>Dobândirea unor abilități practice prin utilizarea unor tehnologii și medii de programare RV/RA pentru aplicații domeniul Mecatronică și Robotică.</li> </ul>  |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare         | Număr de ore | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|------------|
| Introducere. Scopul cursului. Noțiuni introductive privind comunicarea om-calculator. Terminologie, definiții și caracteristici ale realității virtuale. Terminologie, definiții și caracteristici ale realității augmentate. Tehnologii existente pentru realitatea virtuală și augmentată. Istoricul realității virtuale și augmentate.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Curs interactiv           | 2            |            |
| Fundamente matematice pentru realitate virtuală                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Expunere                  | 2 ore        |            |
| Sisteme software și standarde pentru realitatea virtuală: VRML, OpenGL, Instant Reality, Unity.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Expunere, curs interactiv | 2 ore        |            |
| Principii de modelare a mediilor virtuale pentru aplicații de robotică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Expunere, curs interactiv | 2 ore        |            |
| Detectarea coliziunii și calculul returului de forță.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Expunere, curs interactiv | 2 ore        |            |
| Hardware pentru realitate virtuală: sisteme de vizualizare stereoscopică 3D.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Expunere, curs interactiv | 2 ore        |            |
| Hardware pentru realitate virtuală: sisteme haptice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Expunere, curs interactiv | 2 ore        |            |
| Dispozitive de intrare 3D pentru realitatea virtuală: sisteme de urmărire a mișcării, comenzi vocale, mănuși cu senzori, interfețe creier-calculator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Expunere, curs interactiv | 4 ore        |            |
| Tehnici de interacțiune 3D pentru realitatea virtuală.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Expunere, curs interactiv | 2 ore        |            |
| Interfețe imersive multimodale 3D pentru aplicații de robotică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Expunere, curs interactiv | 2 ore        |            |
| Tehnici și principii de dezvoltare a aplicațiilor de Realitate Augmentată pentru robotică utilizând Instant Reality, Unity, Vuforia și ARCore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Expunere, curs interactiv | 4 ore        |            |
| Prezentare detaliată a unei aplicații complete RV pentru simularea sistemelor robotizate utilizând Unity Robotics Hub.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Expunere, curs interactiv | 2 ore        |            |
| <p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gîrbacia Florin, Duguleană Mihai (2019): Virtual and augmented reality in automotive design and maintenance: course notes, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, ISBN 978-606-19-1124-0.</li> <li>Gîrbacia F. (2016): Tehnologii de Realitate Virtuală și Augmentată Aplicate în Inginerie. Note de curs", Editura Universitatii Transilvania din Brasov, ISBN 978-606-19-0784-7.</li> <li>Talabă, D., Amditis, A. Product Engineering, Tools and Methods Based on Virtual Reality. Editura Springer, 2007.</li> <li>Gîrbacia, F. Talabă, D., Tehnologiile realității virtuale:lucrări practice, Editura Universității Transilvania Brașov, 2012.</li> <li>Gîrbacia, F. Cercetari teoretice și experimentale privind dezvoltarea de interfețe multimodale de realitate virtuală pentru aplicații de proiectare asistată de calculator, Teza de doctorat, Universitatea Transilvania Brașov, 2007.</li> <li>Vince J., Realitate Virtuală, Editura Tehnica, București, 2000.</li> <li>Doug A. Bowman, Ernst Kruijff, Joseph J. LaViola, Ivan Poupyrev, "3D User Interfaces: Theory and Practice", Addison-Wesley/Pearson Education, 2005, ISBN 0-201-75867-9.</li> <li>Burdea, G. Virtual Reality Technology, Ed. John Wiley &amp; Sons, 2003.</li> <li>Thalman, D. Stepping into Virtual Reality, Ed. Springer, 2008.</li> </ol> |                           |              |            |

| 8.2 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Metode de predare-învățare                                     | Nr. ore | Obs. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------|------|
| Protecția muncii. Prezentarea rețelei de calculatoare a laboratorului. Prezentarea echipamentelor de realitate virtuală.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Expunere interactivă                                           | 2 ore   |      |
| Modelarea geometrică a mediilor virtuale 3D aferente sistemelor robotizate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Expunere interactivă, învățare prin probleme, lucru individual | 2 ore   |      |
| Descrierea noțiunilor fundamentale privind vizualizarea și editarea scenelor 3D VRML                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Expunere interactivă, învățare prin probleme, lucru individual | 2 ore   |      |
| Integrarea mediilor virtuale VRML aferente sistemelor robotizate în biblioteca RV Instant Reality                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Expunere interactivă, învățare prin probleme, lucru individual | 2 ore   |      |
| Programarea utilizând limbajul Javascript a simulărilor RV a sistemelor robotizate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Expunere interactivă, învățare prin probleme, lucru individual | 2 ore   |      |
| Animația sistemelor robotizate din scena virtuală                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Expunere interactivă, învățare prin probleme, lucru individual | 2 ore   |      |
| Implementarea algoritmilor pentru detecția coliziunii dintre obiectele virtuale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Expunere interactivă, învățare prin probleme, lucru individual | 2 ore   |      |
| Dezvoltarea unei aplicații de vizualizare stereoscopică pasivă/activă a unei scene virtuale 3D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Expunere interactivă, învățare prin probleme, lucru individual | 2 ore   |      |
| Dezvoltarea aplicațiilor de realitate augmentată pentru robotică utilizând Unity, Vuforia și ARCore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Lectură interactivă, exerciții și exemple, lucrare individuală | 4 ore   |      |
| Interacțiunea cu roboții din scena virtuală VRML utilizând echipamente de realitate virtuală                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Expunere interactivă, învățare prin probleme, lucru individual | 2 ore   |      |
| Elaborarea de aplicații RV pentru simularea unui robot industrial/cu roți în mediu imersiv 3D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Expunere interactivă, învățare prin probleme, lucru individual | 2 ore   |      |
| Elaborarea de aplicații RV pentru programarea configurațiilor unui robot industrial utilizând sisteme haptice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Expunere interactivă, învățare prin probleme, lucru individual | 2 ore   |      |
| Colocviu lucrări laborator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                | 2 ore   |      |
| <p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gîrbacia, F. Computer Aided Design and Graphics Programming. Editura Universității Transilvania, Brașov, 2016.</li> <li>2. Gîrbacia Florin, Duguleană Mihai (2019): Virtual and augmented reality in automotive design and maintenance: course notes, Editura Universității Transilvania din Brașov, ISBN 978-606-19-1124-0.</li> <li>3. Gîrbacia, F., Talabă, D., Tehnologiile realității virtuale:lucrări practice, Ed. Universității Transilvania Brașov, 2012.</li> <li>4. Gîrbacia F. (2016): Tehnologii de Realitate Virtuală și Augmentată Aplicate în Inginerie. Note de curs", Editura Universității Transilvania din Brașov, ISBN 978-606-19-0784-7.</li> </ol> |                                                                |         |      |

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

Cunoștințele teoretice și practice fundamentează cele mai noi abordări ale tehnologiilor de Realitate Virtuală și Augmentată pentru robotică. Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază la alte universități din țară și străinătate.

**10. Evaluare**

| Tip de activitate                | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10.2 Metode de evaluare      | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                        | Activitate continuă și participare la curs <ul style="list-style-type: none"> <li>participarea la discuții tehnice, punerea de întrebări pertinente despre software (Unity, ARCore), hardware (sisteme haptice, de vizualizare) și concepte VR/AR;</li> <li>propunerea de soluții sau abordări alternative pentru problemele de design și implementare a scenelor virtuale interactive discutate;</li> </ul> | Evaluare pe parcurs          | 10%                          |
|                                  | Aspecte teoretice <ul style="list-style-type: none"> <li>acuratețea reprezentării</li> <li>fluență, rigoare și autonomie în formularea explicațiilor.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                             | Test grilă                   | 40%                          |
| 10.5 Seminar/ laborator/ proiect | Funcționalitatea programelor RV/RA pentru simularea sistemelor robotizate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Rezolvare aplicații practice | 50%                          |

**10.6 Standard minim de performanță**

- Cunoașterea elementelor fundamentale de simulare în Realitate Virtuală aplicate, rezolvarea unei sarcini utilizând programele studiate.
- Prezentarea la examen este condiționată de predarea temelor de la laborator și obținerea notei minime 5 la evaluarea de la laborator.
- Realizarea unui proiect care utilizează principii și tehnici de Realitate Virtuală pentru dezvoltarea unei aplicații din domeniul simulării sistemelor robotizate.
- Nota obținută la examen trebuie să fie minimum 5.

R.Î. C1.1: să aplice cunoștințele fundamentale din domeniul Mecatronică și Robotică pentru rezolvarea problemelor tehnice cu ajutorul realității virtuale

R.Î. C2.1: să elaboreze planuri de proiectare specifice domeniului Mecatronică și Robotică prin folosirea cel puțin a unei tehnici provenite din domeniul realității virtuale.

R.Î. C3.1: Realizarea unei aplicații simple de automatizare folosind realitatea virtuală.

**Grilă de evaluare pe niveluri de performanță**

| Nivel de performanță | Descriere generală                                                                                                                                                            | Caracteristici                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Excelent (10–9)      | Stăpânește integral conceptele de dezvoltare VR/AR. Proiectează și implementează aplicații complexe, interactive și optimizate pentru domeniul simulării sistemelor robotice. | Utilizează corect și eficient funcționalități complexe ale IDE VR/AR (ex: Unity). Scrie scripturi de interacțiune clare și eficiente. Aplicația este robustă, optimizată și are o experiență de utilizare intuitivă. |
| Foarte bine (8)      | Demonstrează o înțelegere solidă a                                                                                                                                            | Aplicația VR/AR este complet funcțională și                                                                                                                                                                          |

|                  |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | dezvoltării VR/AR și aplică corect tehnicile pentru a crea o aplicație funcțională și interactivă.                                                                           | respectă toate cerințele. Implementarea conceptelor (interacțiune, vizualizare, tracking) este corectă. Pot exista erori minore de logică sau aspecte care pot fi optimizate, dar care nu afectează funcționalitatea de bază.                                          |
| Bine (7)         | Înțelege conceptele de bază (crearea unei scene, import de modele, scripturi simple), dar întâmpină dificultăți în integrarea lor într-o aplicație complexă sau interactivă. | Aplicația este parțial funcțională. De exemplu, vizualizarea modelului funcționează, dar interacțiunile sunt implementate cu erori sau sunt incomplete. Scripturile de cod pot fi neorganizate sau ineficiente. Necesită îndrumare pentru a depăși problemele tehnice. |
| Suficient (6)    | Aplică mecanic pașii dintr-un tutorial pentru a crea o scenă simplă, dar fără a înțelege principiile din spate. Nu poate adapta soluțiile la probleme noi.                   | Reușește să configureze o scenă de bază în Unity, dar nu poate implementa interactivitate personalizată. Aplicația are erori funcționale majore sau este foarte limitată (ex: doar vizualizarea statică a unui robot, fără interacțiune).                              |
| Insuficient (<5) | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale de lucru într-un motor de dezvoltare precum Unity și a conceptelor de VR/AR.                                             | Incapacitatea de a crea o scenă virtuală funcțională. Erori fundamentale în utilizarea editorului Unity. Nu înțelege fluxul de lucru pentru crearea unei aplicații de VR sau AR. Aplicația nu pornește sau nu îndeplinește niciuna dintre cerințele de bază.           |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                     |                                                                   |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN</b><br>Decan | <b>Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA</b><br>Director de departament |
| Prof. dr.ing. Florin Gîrbacia<br>Titular de curs    | Prof. dr.ing. Florin Gîrbacia<br>Titular de laborator<br>.....    |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                             |               |           |                       |          |                         |                              |            |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|-----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------------|------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | <b>Prelucrarea imaginilor</b>               |               |           |                       |          |                         |                              |            |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | <b>Conf. Dr. Ing. DANCIU Gabriel-Mihail</b> |               |           |                       |          |                         |                              |            |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | <b>Conf. Dr. Ing. DANCIU Gabriel-Mihail</b> |               |           |                       |          |                         |                              |            |
| 2.4 Anul de studiu                                         | <b>III</b>                                  | 2.5 Semestrul | <b>II</b> | 2.6 Tipul de evaluare | <b>E</b> | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | <b>DS</b>  |
|                                                            |                                             |               |           |                       |          |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | <b>DFA</b> |

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

|                                                                                                   |           |                    |           |                                 |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|-----------|---------------------------------|---------------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                     | <b>3</b>  | din care: 3.2 curs | <b>2</b>  | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | <b>0/1/0</b>  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                            | <b>42</b> | din care: 3.5 curs | <b>28</b> | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | <b>0/14/0</b> |
| Distribuția fondului de timp                                                                      |           |                    |           |                                 | ore           |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe a)                                    |           |                    |           |                                 | <b>17</b>     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren b) |           |                    |           |                                 | <b>12</b>     |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri c)                |           |                    |           |                                 | <b>6</b>      |
| Tutoriat d)                                                                                       |           |                    |           |                                 | <b>5</b>      |
| Examinări e)                                                                                      |           |                    |           |                                 | <b>4</b>      |
| Alte activități..... (Vizită de studiu, etc.) f)                                                  |           |                    |           |                                 | <b>4</b>      |
| <b>3.7 Total ore de activitate a studentului</b>                                                  |           | <b>48</b>          |           |                                 |               |
| <b>3.8 Total ore pe semestru</b>                                                                  |           | <b>90</b>          |           |                                 |               |
| <b>3.9 Numărul de credite<sup>5)</sup></b>                                                        |           | <b>3</b>           |           |                                 |               |

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

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Programarea calculatoarelor și limbaje de programare I, Informatică aplicată I, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare II, Structuri de date și algoritmi, Proiectarea algoritmilor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4.2 de competențe | <b>C.1 Execută calcule matematice analitice</b><br><b>R.Î.1.1.</b> Asociază elementele de bază din grafica tehnică cu utilizarea corectă a comenzilor din programe specializate<br><b>R.Î.1.2.</b> Rezolvă sisteme de ecuații liniare pentru a optimiza diverse aplicații ingineresti, inclusiv în domeniul analizei circuitelor<br><b>R.Î.1.5</b> Construieste modele matematice sau fizice pentru a simula și interpreta diverse fenomene și sisteme simulate sau reale<br><b>C.3 Dezvoltă aplicații de procesare de date</b><br><b>R.Î.9.1.</b> Selectează algoritmii cei mai potriviți pentru prelucrarea unui anumit set de date<br><b>R.Î.9.2.</b> Realizează software propriu conform cerințelor |

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

|                                                              |                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs cu minim 30 locuri,</li> <li>videoproiector, tablă.</li> </ul> |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu calculatoare performante</li> </ul>                      |

**6. Competențe specifice acumulate** (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <b>C8 Dezvoltă software cu sursă deschisă</b><br><b>Aptitudini :</b><br>R.Î.8.7 Lucrează cu algoritmi, componente si tehnici multimedia într-un context practic<br><b>C9 Dezvoltă aplicații de procesare de date</b><br><b>Cunoștințe:</b><br>R.Î.9.1 Selectează algoritmii cei mai potriviți pentru prelucrarea unui anumit set de date<br><b>Aptitudini :</b><br>R.Î.9.3 Planifică aplicarea de concepte avansate precum transformări integrale, restaurarea imaginilor și analiza texturilor în dezvoltarea de programe. |
| Competențe transversale | <b>C.T.1 Soluționează probleme</b><br><b>R.Î. 1.1.</b> Enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor<br><b>R.Î. 1.2.</b> Definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme<br><b>R.Î. 1.3.</b> Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor<br><b>R.Î. 1.4.</b> Dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor                                                                                                                                                                                          |

**7. Obiectivele disciplinei** (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Învățarea studenților să aplice tehnici și algoritmi pentru prelucrarea, analiza și îmbunătățirea imaginilor digitale, în scopul extragerii de informații prin metode matematice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Înțelegerea conceptelor fundamentale de procesare a imaginilor<br>Stăpânirea tehnicilor de preprocesare a imaginilor, cum ar fi reducerea zgomotului, îmbunătățirea clarității<br>Stăpânirea spațiilor de culoare<br>Aplicarea tehnicilor de filtrare a imaginilor, analiza și manipularea histogramelor<br>Transformarea imaginilor în imagini binare<br>Înțelegerea principiilor analizei video, dezvoltarea abilităților de recunoaștere a obiectelor, tehnici de urmărire a obiectelor în video |

**8. Conținuturi**

| 8.1 Curs                      | Metode de predare                                                                  | Nr. ore | Observații                                                                                |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducere                   | Conversație euristică, Problematizare, Studiu de caz, Proiect, Brainstorming, etc. | 2       |                                                                                           |
| Prezentare generală – Imagini | Conversație euristică, prezentare interactiv                                       | 2       | Definirea imaginii digitale, transformarea/eșantionarea/redimensionarea imaginilor        |
| Spații de culori              | Studiu de caz, lucrul pe exemple concrete                                          | 2       | Introducerea conceptului de spațiu de culoare, prezentare modele de culoare RGB, YUV, HSV |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |              |                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Filtre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Problematizare, discuții de grup                                                     | 2            | Explorarea tehnicilor de procesare a imaginilor pentru atenuarea zgomotului și detecția de muchii                             |
| Histograme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Exerciții practice, analiza de cazuri                                                | 2            | Ce este o histogramă, aplicarea lor în îmbunătățirea contrastului, segmentarea histogramei                                    |
| Contururi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Studiu de caz, lucrul pe exemple concrete                                            | 2            | Definirea, detecția și procesarea conturului. Aplicațiile acestuia.                                                           |
| Transformari geometrice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Problematizare, exerciții practice                                                   | 2            | Acoperirea modificărilor geometrice aplicate imaginilor. Transformări afine, de perspectivă, metode de interpolare            |
| Caracteristici și recunoaștere în imagini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Problematizare, exerciții practice                                                   |              | Noțiuni introductive, descriitori de caracteristici, recunoaștere pe baza caracteristicilor, metode de clasificare, aplicații |
| Introducere în analiza video                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Problematizare, exerciții practice                                                   |              | Noțiuni introductive, preprocesarea unui videoclip, aplicații                                                                 |
| Urmărirea obiectelor din video-uri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Problematizare, exerciții practice                                                   |              | Definire tracking, metode de urmărire, algoritmi de urmărire, aplicații                                                       |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |              |                                                                                                                               |
| 1. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4302-6080-6">https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4302-6080-6</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                      |              |                                                                                                                               |
| 2. <a href="https://books.google.com/books/about/Digital_Image_Processing.html?id=8uGOnjRGEzoC">https://books.google.com/books/about/Digital_Image_Processing.html?id=8uGOnjRGEzoC</a>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                      |              |                                                                                                                               |
| 3. <a href="https://www.wiley-vch.de/en/areas-interest/engineering/electrical-electronics-engineering-10ee/signal-processing-10eej/computer-vision-10eej2/a-practical-introduction-to-computer-vision-with-opencv-978-1-118-84845-6">https://www.wiley-vch.de/en/areas-interest/engineering/electrical-electronics-engineering-10ee/signal-processing-10eej/computer-vision-10eej2/a-practical-introduction-to-computer-vision-with-opencv-978-1-118-84845-6</a> |                                                                                      |              |                                                                                                                               |
| 8.2 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare-învățare                                                           | Număr de ore | Obs.                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Demonstrație, Experiment, Acțiune directă, Problematizare, Studiu de caz, Portofoliu | 2            | Implementarea noțiunilor predate la curs                                                                                      |
| Prezentare generală – Imagini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Experiment, Acțiune directă                                                          | 2            |                                                                                                                               |
| Spații de culori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Experiment, Acțiune directă                                                          | 2            |                                                                                                                               |
| Filtre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Experiment, Acțiune directă                                                          | 2            |                                                                                                                               |
| Histograme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Experiment, Acțiune directă                                                          | 1            |                                                                                                                               |
| Contururi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Experiment, Acțiune directă                                                          | 1            |                                                                                                                               |
| Transformări geometrice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Experiment, Acțiune directă                                                          | 1            |                                                                                                                               |
| Caracteristici și recunoaștere în imagini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Experiment, Acțiune directă                                                          | 1            |                                                                                                                               |
| Urmărirea obiectelor din video-uri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Experiment, Acțiune directă                                                          | 2            |                                                                                                                               |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |              |                                                                                                                               |
| 1. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4302-6080-6">https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4302-6080-6</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                      |              |                                                                                                                               |
| 2. <a href="https://books.google.com/books/about/Digital_Image_Processing.html?id=8uGOnjRGEzoC">https://books.google.com/books/about/Digital_Image_Processing.html?id=8uGOnjRGEzoC</a>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                      |              |                                                                                                                               |
| 3. <a href="https://www.wiley-vch.de/en/areas-interest/engineering/electrical-electronics-engineering-10ee/signal-processing-10eej/computer-vision-10eej2/a-practical-introduction-to-computer-vision-with-opencv-978-1-118-84845-6">https://www.wiley-vch.de/en/areas-interest/engineering/electrical-electronics-engineering-10ee/signal-processing-10eej/computer-vision-10eej2/a-practical-introduction-to-computer-vision-with-opencv-978-1-118-84845-6</a> |                                                                                      |              |                                                                                                                               |

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

În vederea realizării de parteneriate cu asociații profesionale se dorește integrarea în curriculum a subiectelor recomandate de asociații, cum ar fi algoritmi pentru procesări imagini/video, învățare automată sau computer vision. Pentru asigurarea unei experiențe practice relevante, se vor concepe proiecte de dezvoltare care implică utilizarea practică a algoritmilor și structurilor de date

**10. Evaluare**

| Tip de activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                       | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                               | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Limbaajul adecvat disciplinei;<br>Cunoașterea noțiunilor;<br>Înțelegerea fenomenelor;<br>Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate;<br>Capacitatea de sinteză a unui sistem inteligent.                                                 | <b>Evaluare sumativă</b><br>Examen parțial scris/ oral/<br>scris și oral.<br><br>Examen scris/ oral/ scris și oral                                    | 25%<br><br>25%               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Participare la dezbateri<br>Inițiative<br>Atitudinea față de învățare,<br>față de curs, cadrul didactic,<br>colegi.                                                                                                                             | <b>Evaluare pe parcurs</b><br>Observație directă<br>Întrebări retorice și întrebări<br>direcționate, problematizare,<br>studii de caz, etc.           | 10%                          |
| 10.5 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Gradul de implicare în desfășurarea experimentelor,<br>Atitudinea față de activitățile de laborator;<br>Capacitatea de înțelegere a fenomenelor                                                                                                 | <b>Evaluare pe parcurs</b><br>Observație directă, Întrebări<br>prin sondaj, etc.                                                                      | 10%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Capacitatea de recunoaștere a cerințelor, a modului de laborator, a componentelor implicate și a aparaturii de laborator utilizate;<br>Abilitatea de-a desfășura liber experimentul;<br>Capacitatea de a interpreta rezultatele experimentului. | <b>Evaluare sumativă</b><br>Colocviu de laborator.<br>Studentul va realiza parțial o lucrare de laborator din cele parcurse pe parcursul semestrului. | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |                              |
| <p>Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să demonstreze dobândirea următoarelor competențe minime:</p> <p>R.Î.9.4 Optimizează aplicațiile funcție de cerințele impuse (dimensiune program, viteză de execuție, capabilități utilizator, conectivitate, etc)</p> <p>R.Î.9.3 Planifică aplicarea de concepte avansate precum transformări integrale, restaurarea imaginilor și analiza texturilor în dezvoltarea de programe</p> <p>R.Î.9.5 derulează procese din managementul proiectelor în domeniul aplicațiilor de procesare de date, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor, începând cu alegerea algoritmului până la optimizarea programului software</p> |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |                              |

**Grilă de evaluare pe niveluri de performanță**

| Nivel de performanță       | Descriere generală                                                 | Caracteristici                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Excelent (10–9)</b>     | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |
| <b>Foarte bine (8)</b>     | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                 | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |
| <b>Bine (7)</b>            | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială           | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |
| <b>Suficient (6)</b>       | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală               | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |
| <b>Insuficient (&lt;5)</b> | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                                 |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,<br><b>Decan</b>            | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA<br><b>Director de departament</b>                        |
| Conf. Dr, ing Gabriel Danciu<br>.....<br><b>Titular de curs</b> | Conf. Dr. ing. Gabriel Danciu,<br>.....<br><b>Titular de seminar/ laborator/ proiect</b> |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

|                                                 |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior           | Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov                        |
| 1.2 Facultatea                                  | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                      |
| 1.3 Departamentul                               | Electronică și Calculatoare                                         |
| 1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup> | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclu de studii <sup>2)</sup>               | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | Tehnologii și sisteme de telecomunicații                            |

## 2. Date despre disciplină

|                                                            |                       |               |       |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|-------|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Voluntariat 5, 6      |               |       |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Prof. dr. Dana PERNIU |               |       |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect |                       |               |       |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | III                   | 2.5 Semestrul | I, II | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DAU |
|                                                            |                       |               |       |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DFA |

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

|                                                                                                |    |                    |   |                                 |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|---|---------------------------------|--------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | din care: 3.2 curs | 0 | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | 0/0/4  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | din care: 3.5 curs | 0 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/0/56 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |   |                                 | ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |   |                                 |        |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |   |                                 |        |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |    |                    |   |                                 | 15     |
| Tutorat                                                                                        |    |                    |   |                                 | 17     |
| Examinări                                                                                      |    |                    |   |                                 | 2      |
| Activități de voluntariat                                                                      |    |                    |   |                                 | 56     |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 34 |                    |   |                                 |        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 90 |                    |   |                                 |        |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 3  |                    |   |                                 |        |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |   |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | • |
| 4.2 de competențe | • |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                               |                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                 | •                                                                                                                                                                         |
| 5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului | - existența unui protocol instituțional între UNITBV și organizația gazda<br>- derularea de către organizația gazda de proiecte în care pot fi implicați voluntari UNITBV |

## 6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe aferente calificării | <p>CG2 Gestionarea și soluționarea problemelor specifice de mediu pentru dezvoltarea durabilă</p> <p>Analizează datele referitoare la protecția mediului, realizează studii de mediu și găsește soluții pentru probleme.</p> <p>Rezultatele învățării</p> <p>2.1 Cunoștințe</p> <p>R.Î. 2.1.1 Studentul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare din domeniul ingineriei mediului, inclusiv din fizică, chimie ambientală, biologie ecologică, hidrologie, climatologie, meteorologie și toxicologie, cu scopul de a înțelege impactul activităților umane asupra mediului</p> <p>2.2 Aptitudini</p> <p>R.Î. 2.2.1 Studentul descrie fenomene și procese fizico-chimice și economice.</p> <p>R.Î. 2.2.2 Studentul aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental folosind inclusiv tehnologii digitale.</p> <p>R.Î. 2.2.3 Studentul achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale.</p> <p>R.Î. 2.2.4 Studentul concepe soluții, respectând standarde relevante, pentru probleme de inginerie de complexitate medie care îndeplinesc nevoile specificate, respectând cerințe de sănătate publică, siguranță, bunăstare, mediu, sustenabilitate și factori economici, precum și alte constrângeri specifice.</p> <p>2.3 Responsabilitate și autonomie</p> <p>R.Î. 3.1 Studentul identifică, analizează critic și utilizează informația necesară elaborării studiilor și proiectelor în domeniul ingineriei și protecției mediului.</p> <p>R.Î. 3.2 Studentul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor.</p> <p>R.Î. 3.4 Studentul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea</p> <p>R.Î. 3.5 Studentul aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer.</p> <p>R.Î. 3.6 Studentul lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.</p> |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea de soft skills în contexte de educație nonformală și informală prin intermediul implicării voluntare în activități din cadrul organizațiilor din mediul socio-economic</li> <li>• Creșterea angajabilității prin dezvoltare de competențe compatibile cu piața muncii</li> <li>• Îmbunătățirea calității muncii de voluntar ca pas premergător pentru realizarea de activități mai complexe de voluntariat</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și înțelegerea relevanței activității de voluntariat în contextul profilului domeniului de studiu</li> <li>• Evidențierea particularităților diferitelor organizații nonguvernamentale în ansamblul societății.</li> <li>• Înțelegerea modului de funcționare organizații nonguvernamentale publice din România din perspectiva reglementarilor legale în vigoare.</li> <li>• Explicare și interpretare unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale activităților de voluntariat.</li> <li>• Explicarea rolului activităților de voluntariat din perspectiva relevanței actuale</li> <li>• Interpretarea activităților ONG dintr-o perspectivă critică și comparată.</li> <li>• Raportare critică la viață și problematica reală a acesteia în urma implicării în activități de voluntariat.</li> <li>• Stimularea interesului pentru activitatea de voluntariat, civism și responsabilitate socială;</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |              |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|------------|
| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare          | Număr de ore | Observații |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |              |            |
| 8.2 Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Metode de predare-învățare | Număr de ore | Observații |
| Activitățile se derulează conform "Regulamentului privind desfășurarea activității de voluntariat" afișat pe site-ul universității.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Conversație, demonstrație  | 56           |            |
| Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Legea nr. 78/2014 privind reglementarea activității de voluntariat în România</li> <li>• EPAL - GHID PENTRU RECUNOAȘTEREA COMPETENELOR DOBÂNDITE PRIN VOLUNTARIAT, <a href="https://epale.ec.europa.eu/sites/default/files/ghid_competente_voluntariat.pdf">https://epale.ec.europa.eu/sites/default/files/ghid_competente_voluntariat.pdf</a></li> <li>• Comisia europeană Competențe de viitor pentru Voluntariat <a href="https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/project-result-content/b62584f3-6cfd-4249-a3e4-1371957aa681/Acta_FutVol%20Skills%20model_final.RO_.pdf">https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/project-result-content/b62584f3-6cfd-4249-a3e4-1371957aa681/Acta_FutVol%20Skills%20model_final.RO_.pdf</a></li> <li>• European portfolio for youth leaders, raport publicat de Consiliul Europei</li> <li>• ECTS Users' Guide - <a href="http://europass.cedefop.europa.eu/en/documents/european-skills-passport/diplomasupplement/info-for-necs/ects-user-guide/pdf.pdf">http://europass.cedefop.europa.eu/en/documents/european-skills-passport/diplomasupplement/info-for-necs/ects-user-guide/pdf.pdf</a></li> <li>• Recunoașterea și Certificarea competențelor dobândite prin voluntariat - <a href="http://federatiavolum.ro/wp-content/uploads/2016/07/studiu_comparativ.pdf">http://federatiavolum.ro/wp-content/uploads/2016/07/studiu_comparativ.pdf</a></li> </ul> |                            |              |            |

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

|                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conținutul disciplinei este în concordanță cu preocupările Uniunii Europene de încurajare a activităților de voluntariat și de recunoaștere a competențelor dobândite în urma acestora. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10. Evaluare

| Tip de activitate                                                                                                                                                      | 10.1 Criterii de evaluare                                                      | 10.2 Metode de evaluare                                             | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                              |                                                                                |                                                                     |                              |
| 10.5 Activitate de practică                                                                                                                                            | Derularea stagiului de voluntariat.<br>Redactarea portofoliului de voluntariat | Portofoliu de voluntariat                                           | 70%                          |
|                                                                                                                                                                        |                                                                                | Raport de evaluare din partea organizației-gazda                    | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                     |                                                                                |                                                                     |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Derularea stagiului de voluntariat</li><li>• Redactarea portofoliului aferent activităților de voluntariat efectuate</li></ul> |                                                                                |                                                                     |                              |
| Grilă de evaluare pe niveluri de performanță                                                                                                                           |                                                                                |                                                                     |                              |
| Nivel de performanță                                                                                                                                                   | Descriere generală                                                             | Caracteristici                                                      |                              |
| Excelent (10–9)                                                                                                                                                        | Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte             | Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică |                              |
| Foarte bine (8)                                                                                                                                                        | Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă                             | Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă                |                              |
| Bine (7)                                                                                                                                                               | Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială                       | Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete                 |                              |
| Suficient (6)                                                                                                                                                          | Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală                           | Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică                        |                              |
| Insuficient (<5)                                                                                                                                                       | Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale                            | Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare         |                              |

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 23/09/2026 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2026.

|                                                      |                                                                   |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,<br><b>Decan</b> | Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA<br><b>Director de departament</b> |
| Prof. dr. Dana PERNIU                                | Prof. dr. Dana PERNIU                                             |

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare).
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat.
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DS (disciplină de specializare)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat.
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DOB (disciplină obligatorie)/ DOP (disciplină opțională)/ DFA(disciplină facultativă).
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore.