

## 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> | 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                                  | Radiocomunicații terestre și spațiale_RTS_TST701 |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Otilia CROITORU                                  |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Otilia CROITORU                                  |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | IV                                               | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                                                  |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>3)</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 | 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                                    |     |                    |    |                                 | 63     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 2      |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri               |     |                    |    |                                 | 7      |
| 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 | <i>Modularea și demodularea semnalelor, Antene linii și propagare.</i>                                                                                    |
| 4.2 de competențe | C1. Execută calcule matematice analitice<br>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                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs cu minim 30 locuri,</li> <li>videoproector,</li> <li>tablă clasică</li> </ul>                       |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de laborator dotată cu calculatoare conectate la Internet și software (licențe Matlab) instalat.</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>Cunoștințe</i><br/> R.Î.1.1. Interpretează fenomenele fizice cu ajutorul modelelor matematice<br/> R.Î.1.2. Caracterizează semnalele din punct de vedere temporal, spectral și statistic<br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.1.3. Aplică metode matematice pentru interpretarea fenomenelor specifice domeniului</p> <p><b>C2. Interpretează specificații de proiectare electronică</b><br/> <i>Cunoștințe</i><br/> R.Î.2.1. Descrie rolul componentelor într-o schemă</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> <p><b>C9. Ajustează capacitatea sistemelor TIC</b><br/> <i>Responsabilitate și autonomie</i><br/> R.Î.9.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a realiza structura aplicațiilor de telecomunicații</p> <p><b>C13. Instalează monitoare pentru controlul proceselor</b><br/> <i>Cunoștințe</i><br/> R.Î.13.1. Identifică și enumeră modurile de monitorizare a proceselor<br/> <i>Responsabilitate și autonomie</i><br/> R.Î.13.4. Derulează procese din managementul proiectelor de telecomunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor</p> <p><b>C15. Estimează costurile instalării de dispozitive de telecomunicații</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.15.3. Calculează costurile echipamentelor de rețea și ale materialelor auxiliare implicate într-un proiect de instalare.</p> |
| Competențe              | <p><b>CT16. Soluționează probleme</b><br/> 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>• Materialele de la <b>curs</b> permit studenților înțelegerea fenomenelor perturbatoare apărute pe canalul de comunicații (zgomote, interferențe și intermodulații), evaluarea bilanțului energetic a unei legături radio și cunoașterea structurilor tipice de stații de emisie - recepție în comunicațiile terestre și spațiale.</li> <li>• Aplicațiile de la <b>laborator</b> asigură efectuarea unor experimente pentru fixarea și aprofundarea noțiunilor teoretice prezentate la curs.</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 caracteristicile comune sistemelor de comunicații terestre și spațiale; să-i familiarizeze cu structurile de bază și particularitățile sistemelor de comunicații prin linii de radioreleu și radio trunked, respectiv prin sateliți de telecomunicații.</li> <li>• Experimentele de la orele de <b>laborator</b> (făcute într-un mediu de simulare) permit urmărirea: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ etapelor principale de prelucrare a semnalelor în comunicațiile terestre și spațiale,</li> </ul> </li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>o funcționării unor blocuri complexe de comunicații</li> <li>o parametrilor de calitate a legăturii de comunicație.</li> </ul> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                   | Număr de ore | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| <b>C1 Cap1. Generalități:</b> Scurt istoric, Comparatie comunicatii Terestre/Spațiale, Spectrul electromagnetic și alocarea benzilor de frecvențe, Servicii de radiocomunicații.                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• conversație euristică</li> </ul>                                                                                                               | 3            |            |
| <b>C2 Cap2. Zgomote, Interferențe și Intermodulații</b> Zgomotul unui sistem de comunicații: Temperatura și factorul de zgomot, Temperatura de zgomot a unei rețele, Temperatura de zgomot a antenei), Culoarele zgomotului.                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector,</li> <li>• exemplificări audio pentru tipuri de zgomote</li> <li>• evidențierea unor conexiuni interdisciplinare</li> </ul>                              | 3            |            |
| <b>C3</b> Interferența în sistemele de radiocomunicații: Inteferența a două semnale nemodulate, a două semnale MF. Intermodulația în sistemele de radiocomunicații: Intermodulația în banda de bază și în banda de radiofrecvență. Procedee de reducere a efectelor zgomotului                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector.</li> <li>• evidențierea unor conexiuni interdisciplinare</li> </ul>                                                                                      | 3            |            |
| <b>C4 Cap3. Noțiuni generale despre antene.</b> Tipuri de antene, Alimentarea antenei, Caracteristicile antenelor, Criterii de alegere a polarizării.<br><b>Cap4. Bilanțul energetic al legăturii emițător – receptor:</b> Ecuația bilanțului legăturii (cu stație intermediară pasivă sau activă), Raportul semnal/temperatură de zgomot. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector.</li> </ul>                                                                                                                                               | 3            |            |
| <b>C5 Cap5. Comunicații cu spectru distribuit</b> Principiul distribuirii spectrului, Distribuirea spectrului cu secvență directă (DSSS), cu salt de frecvență (FHSS), Tehnici fundamentale de achiziție a codului.                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector,</li> <li>• analiza funcționării schemelor prezentate</li> <li>• modelarea blocurilor tipice și urmărirea semnalelor într-un mediu de simulare</li> </ul> | 3            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| <b>C6 Tehnici avansate de achiziție a codului:</b><br>Achiziția rapidă bazată pe estimare secvențială, Achiziții bazată pe detecție secvențială, pe secvență auxiliară.<br>Procedee de urmărire a codului: buclă cu calare întârziată și buclă de urmărire cu timp comun. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• analiza funcționării schemelor prezentate</li> <li>• modelarea blocurilor tipice și urmărirea semnalelor într-un mediu de simulare</li> </ul> | 3 |  |
| <b>C7 Cap6. Comunicații terestre prin linii de radioreleu:</b> Principiul radioreleului, Clasificare, Caracteristici tehnice generale, Obținerea fasciculelor de canale pentru o linie de radioreleu. Structura unei linii de RR, Stații terminale, Stații intermediare.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• comparație cu sistemul de comunicații mobile celulare</li> </ul>                                                                              | 3 |  |
| <b>C8 Cap7. Sistemul radio TETRA:</b> Principiul radio trunked, Servicii oferite, Moduri de lucru, Modulațiile, structura datelor și sincronizarea stațiilor mobile cu baza în sistemele TETRA 1 și 2.                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• Exemple de echipamente uzuale</li> </ul>                                                                                                      | 3 |  |
| <b>C9 Cap8. Principii de bază ale comunicațiilor prin satelit.</b> Istoric, Utilizatorii sistemelor de comunicații prin satelit, Particularități, Aria de acoperire și rețele de sateliți, Componentele unui sistem de comunicații prin satelit.                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> </ul>                                                                                                                                               | 3 |  |
| <b>C10 Cap9. Orbite și constelații.</b> Legile lui Kepler și perfecționările aduse de Newton, Centurile VanAllen, Tipuri de orbite, Orbitele sateliților și erorile orbitale, Planificarea misiunii, Descrierea orbitei                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> </ul>                                                                                                                                               | 3 |  |
| <b>C11 Cap10. Satelitul.</b> Geometria unui satelit, Lansarea satelitului, Stabilizarea și menținerea poziției, Blocurile componente ale unui transponder, Securitatea mesajului, Procesarea onboard și sisteme de comutare.                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> </ul>                                                                                                                                               | 3 |  |
| <b>C12 Cap11. Stația de sol.</b> Structura de bază, Considerații de proiectare.<br><b>Cap12. Sistemul global de navigație prin satelit.</b> Principiul GNSS, Componentele sistemului, Serviciile GPS,                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> </ul>                                                                                                                                               | 3 |  |
| <b>C13 Semnalul GPS și structura mesajului de navigație, Precizia și erorile sistemului, GPS diferențial, Aplicațiile GPS</b>                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• modelarea blocurilor tipice și urmărirea</li> </ul>                                                                                           | 3 |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     |              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | semnalelor într-un mediu de simulare                                                                                                                                                                |              |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exemple de echipamente uzuale</li> </ul>                                                                                                                     |              |            |
| <b>C14 Cap13 Aplicații ale radiocomunicațiilor prin satelit.</b> Categorii de servicii, Tipuri de aplicații: TV și servicii video prin satelit, comunicații de voce prin satelit, Servicii de meteorologie, Aplicații militare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>Exemple de echipamente uzuale</li> </ul>                                                           | 3            |            |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Croitoru O., Radiocomunicații terestre și spațiale, Note de curs, <a href="http://elearning.unitbv.ro">http://elearning.unitbv.ro</a></li> <li>The communications handbook, second edition - J. D. Gibson, Southern Methodist University, Dallas, Texas, CRC Press, 2002.</li> <li>Satellite communication engineering - M.O. Kolawole, Marcel Dekker Inc, New York, 2002</li> <li>Satellite communications – Dennis Roddy, McGraw-Hill TELECOM Engineering, third edition, 2001</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                     |              |            |
| 8.2 Seminar/ <b>laborator</b> / proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare-învățare                                                                                                                                                                          | Număr de ore | Observații |
| <b>L1.</b> Mediul Matlab - Simulink, Biblioteca uzuală, simularea unor circuite simple. Blocuri specifice comunicațiilor din biblioteca Simulink                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prezentarea și familiarizarea cu mediul de lucru Matlab – Simulink                                                                                                                                  | 2            |            |
| <b>L2.</b> Experimente cu blocurile de comunicații și mediul Simulink                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimente în Simulink după scheme impuse.</li> <li>Modificări în schemele inițiale pentru asigurarea unor caracteristici / funcționalități noi.</li> </ul> | 2            |            |
| <b>L3.</b> Studiul interferenței și intermodulației în sistemele de radiocomunicații.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     | 2            |            |
| <b>L4.</b> Tehnici de bază pentru accesul multiplu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     | 2            |            |
| <b>L5.</b> Structuri de emițătoare DSSS și FHSS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     | 2            |            |
| <b>L6.</b> Simularea unui sistem emisie-recepție în tehnica DSSS și achiziția cu corelator activ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     | 2            |            |
| <b>L7.</b> Receptor DSSS cu achiziție serială. Transformarea în achiziție paralelă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 2            |            |
| <b>L8.</b> Tehnici avansate de achiziție a codului -Achiziții bazată pe detecție secvențială sau pe secvență auxiliară                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     | 2            |            |
| <b>L9.</b> Simularea procedurilor de urmărire a codului: buclă cu calare întârziată și buclă de urmărire cu timp comun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     | 2            |            |
| <b>L10.</b> Formarea grupurilor primare în stațiile de radioreleu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     | 2            |            |
| <b>L11.</b> Structuri de stații intermediare: Stații intermediare cu 2 convertoare și 2 oscilatoare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 2            |            |

|                                                                                                                                                                                                                   |  |   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|
| Stații intermediare cu 3 convertoare și 2 oscilatoare                                                                                                                                                             |  |   |  |
| <b>L12.</b> Emițătorul unei stații terminale de radioreleu                                                                                                                                                        |  | 2 |  |
| <b>L13</b> Generarea semnalului GPS: mesaj de navigație, codPN, modulare digitală, transmisie pe radiofrecvență                                                                                                   |  | 2 |  |
| <b>L14.</b> Recuperări                                                                                                                                                                                            |  | 2 |  |
| Bibliografie<br>1. Croitoru O., <i>Radiocomunicații terestre și spațiale. Îndrumar de laborator</i> . <a href="http://elearning.unitbv.ro">http://elearning.unitbv.ro</a><br>2. Matlab – Simulink, Help Integrat. |  |   |  |

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

Cursul oferă o pregătire teoretică specifică domeniului comunicațiilor și abilitățile necesare pentru definirea funcționalității componentelor unui sistem de comunicații, în funcție de semnalul informațional de transmis și de caracteristicile canalului de comunicație. Întrucât sunt prezentate principii și structuri specifice ambelor categorii, comunicații radio clasice și comunicații moderne, 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 | Examen oral.<br>Biletele conțin 3 subiecte: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 subiect obligatoriu, cu noțiuni de bază</li> <li>2 subiecte de complexitate mai mare.</li> </ul> Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studentilor odată cu subiectele. | 90% din NE                   | 80% |
|                                          | Gradul de acoperire a problematicii cerute de subiecte                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |     |
|                                          | Capacitatea de corelare a cunoștințelor                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |     |
|                                          | Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |     |
|                                          | Interpretarea rezultatelor                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |     |
|                                          | Rezolvarea temelor de casă și a testelor de autoevaluare                      | Se constată pe parcursul semestrului                                                                                                                                                                                                                                                          | 10% din NE                   |     |
| 10.5 Seminar/ <b>laborator</b> / proiect | LP. Acoperirea integrală a experimentelor impuse                              | Evaluare pe parcursul semestrului cu prezentarea rezultatelor fiecărei lucrări.                                                                                                                                                                                                               | 50% din NC                   | 20% |
|                                          | LI. Interpretarea corectă a rezultatelor simulării                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 20% din NC                   |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                                                     |               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LR. Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor               |                                                                     | 30%<br>din NC |  |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                                                     |               |  |
| <p>Obiective minime: Cunoașterea noțiunilor de bază cerute în subiectul 1 de pe bilet (obligatoriu de rezolvat).</p> <p>(R.Î.1.1.) Cunoaște metodele de modelare a zgomotului într-un sistem de comunicații</p> <p>(R.Î.1.2.) Caracterizează zgomotele, interferențele și intermodulația din punct de vedere temporal, spectral și statistic</p> <p>(R.Î.1.3.) Aplică metode matematice pentru estimarea bilanțului energetic al unei legături emițător – receptor și cunoaște parametrii care influențează nivelul de putere la intrarea receptorului</p> <p>(R.Î.2.1.) Descrie rolul blocurilor componente în schemele de principiu uzuale în comunicațiile cu spectru distribuit, prin linii de radioreleu și comunicații prin satelit</p> <p>(R.Î.3.6.) Folosește modelarea funcționării etajelor tipice pentru determinarea parametrilor specifici</p> <p>R.Î.13.1. Identifică și enumeră modurile îmbunătățire a performanțelor în distribuirea spectrală sau în asigurarea unei arii de acoperire în cazul comunicațiilor prin radiorelee sau satelit</p> <p>R.Î.15.3. Apreciază influența schemelor folosite asupra costurilor și performanțelor obținute.</p> |                                                                    |                                                                     |               |  |
| <b>Nivel de performanță</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Descriere generală</b>                                          | <b>Caracteristici</b>                                               |               |  |
| <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 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

|                                                               |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin<br><br>Decan            | Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA<br>Director de departament                      |
| Șef lucr.dr.ing. Otilia CROITORU,<br>.....<br>Titular de curs | Șef lucr.dr.ing. Otilia CROITORU,<br>.....<br>Titular de seminar/ laborator/ proiect |

Notă:

Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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> | 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                                  | Televiziune_TV_TST.7.02    |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Dr.ing. Ec. Nicolae George |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Dr.ing. Ec. Nicolae George |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | IV                         | 2.5 Semestrul | 7 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                            |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>3)</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                                    |     |                    |    |                                 | 54     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 20     |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 20     |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 6      |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 4      |
| 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 | Parcursarea cursurilor: Dispozitive electronice, Electronică analogică, Electronica digitală, Semnale și sisteme, Bazele comunicațiilor, Măsurări în electronică, Prelucrarea digitală a semnalelor, Antene, linii și propagare. Radiocomunicații terestre și spațiale, Radioșocatie și radionavigatie, |
| 4.2 de competențe | C1. Execută calcule matematice analitice<br>C2. Interpretează specificații de proiectare electronica<br>C3. Lucrează cu instrumente electronice de măsură                                                                                                                                               |

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

|                                                  |                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                    | • Sală de curs dotată cu PC, videoproiector, tabla și echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 70 locuri                                                 |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ | • Sală de laborator cu minim 15 locuri, dotata cu aparatură pentru generarea de semnale electrice de VF și de RF, aparatură de măsură și control specifica |

|             |                                                                                                                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| proiectului | domeniului precum si echipamente radio și TV adecvate tematicii de curs si de laborator. Videoproiector. Materiale didactice demonstrative pentru radio si TV. |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C1 Execută calcule matematice analitice</b></p> <p><i>Cunoștințe</i></p> <p>R.Î.1.1. Interpretează fenomenele fizice cu ajutorul modelelor matematice</p> <p>R.Î.1.2. Caracterizează semnalele din punct de vedere temporal, spectral și statistic</p> <p><i>Responsabilitate și autonomie</i></p> <p>R.Î.1.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale și științifice din domeniul de telecomunicații</p> <p><b>C2 Interpretează specificații de proiectare electronică</b></p> <p><i>Cunoștințe</i></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><b>C3 Lucrează cu instrumente electronice de măsură</b></p> <p><i>Cunoștințe</i></p> <p>R.Î.3.1. Descrie aparatele de măsură utilizate în telecomunicații</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 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Formarea și dezvoltarea abilități de a integra cunoștințele dobândite la disciplinele tehnice de baza pentru înțelegerea sistemică a echipamentelor de radiocomunicații care transmit prin unde radio informații audio, video și date în televiziune.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea și explicarea sistemică a proceselor de prelucrare complexă, analog și digital, a informațiilor video, audio și a datelor din sistemele Radio și TV;</li> <li>Efectuarea de previziuni referitoare la unele cauze care determină distorsiuni asupra unor indici de calitate în funcționarea echipamentelor tehnice din domeniu.</li> <li>Efectuarea de măsurări electronice specifice pentru analiza semnalelor procesate în sistemele de Radio și TV. Determinarea unor indici de calitate a sistemelor de radiodifuziune, interpretarea acestora și identificarea posibilităților de perfecționare continuă a echipamentelor din domeniu.</li> <li>Dezvoltarea aptitudinilor teoretice și practice de a accesa echipamente tehnice specifice sistemelor de radiodifuziune pentru analiza proceselor de prelucrare a semnalelor purtătoare de informații audio-video, efectuarea de studii pentru performarea sistemelor, configurarea și utilizarea acestora în conformitate cu standardele din domeniu.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare                                                                                                                                      | Număr de ore | Obse<br>rvații        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
| 1. Principii ale comunicațiilor în radiodifuziune: legături de radiodifuziune; benzi de frecvență radio și domenii ale transmisie de radiodifuziune analogice și digitale; caracteristici ale radiocomunicațiilor.                                                                         | Cursuri – prelegere – folosind instrumentarul didactic și mijloacele tehnice ale sălii.                                                                | 2            |                       |
| 2. Sisteme de radiodifuziune analogice și digitale: tipuri de sisteme radio, schema bloc pe domenii de frecvență, receptoare superheterodină, receptoare stereofonice, receptoare cu prelucrare numerică, indici de calitate ai sistemelor de radiodifuziune.                              | Cursuri interactive cu studenții pe baza materialelor studiate și a cunoștințelor dobândite la disciplinele din domeniu. Vor fi folosite metode active | 2            |                       |
| 3. Circuite electronice de procesare a semnalelor în radiodifuziune: circuite selective în frecvență, oscilatoare de RF, oscilatoare comandate în frecvență, circuite cu sinteză de tensiune, circuite cu sinteza de frecvență, schimbatoare de frecvență, circuite analogice și digitale. | - descoperirea;<br>- problematizarea;<br>- studiul de caz ;<br>- rezolvarea de situații problemă;                                                      | 2            |                       |
| 4. Transmisia imaginii, sunetului și a altor informații în televiziune: transmisia informație de imagine; transmisia semnalelor de televiziune; sisteme norme și canale de televiziune; calitatea imaginii TV; trecerea la televiziunea digitală. Ecrane TV moderne.                       | - prezentarea și comentarea conținutului unor filme didactice adecvate tematicii cursului.                                                             | 2            |                       |
| 5. Scanarea/ explorarea în televiziune: principii ale explorării în televiziune: rastrul TV; parametri rastrului și influența acestora asupra calității imaginilor TV. Dispozitive de captare și de redarea a imaginilor.                                                                  |                                                                                                                                                        | 2            |                       |
| 6. Semnalul video complex de televiziune: descompunerea imaginii și formarea semnalului de televiziune; spectrul semnalului de televiziune; limitele spectrului TV; structura semnalului video complex TV. . Notiuni de colorimetrie.                                                      |                                                                                                                                                        | 2            |                       |
| 7. Sisteme TV color: semnale utilizate în sistemul PAL și sistemul SECAM – comparație, avantaje și dezavantaje, semnale digitale TV. Sunetul în TV digital, compresia MPEG și fluxul de date audio digitale.                                                                               | Cursuri interactive cu studenții pe baza materialelor prezentate cu videoproiectorul precum și a materiale didactice demonstrative – promovând:        | 2            |                       |
| 8. Prelucrarea și transmiterea sunetului în televiziune: sunetul mono și stereofonic în radiodifuziune; sistemul digital NICAM-728; principiul compresiei semnalelor în MPEG.                                                                                                              | - studiul de caz ;<br>- problematizarea;<br>- rezolvarea de situații problemă;                                                                         | 2            |                       |
| 9. Prelucrarea digitală a semnalelor video: semnale primare de culoare; conversia în semnal de luminanță; digitizarea și serializarea fluxului video de televiziune.                                                                                                                       | - construcția / completarea schemelor structurale de radio și TV.                                                                                      | 2            |                       |
| 10. Codarea semnalelor în televiziune: modulația impulsurilor în cod, codarea cu predicție; digitizarea semnalelor analogice și serializarea fluxului de date.                                                                                                                             |                                                                                                                                                        | 2            |                       |
| 11. Prelucrări numerice în studioul TV: standardizarea codării; standardul ITU-R BT 601; frecvențe de eșantionare; debitul de informație; familii de standarde TV.                                                                                                                         |                                                                                                                                                        | 2            |                       |
| 12. Standardul MPEG pentru codarea semnalelor TV: principii și procedee pentru reducerea debitului de informație.                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                        | 2            |                       |
| 13. Fluxul digital de date TV folosit în standardul MPEG: fluxuri elementare; transport stream; corecția erorilor; informații suplimentare în fluxul DVB.                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        | 2            |                       |
| 14. Transmisia semnalelor digitale TV: modulația digitală în TV; transmisia prin cablu, prin satelit și prin radioreleu. Transmisia terestră                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        | 2            | <b>Total<br/>= 28</b> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| locală DVB-T folosind Codarea OFDM.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              | <i>ore</i> |
| <p style="text-align: center;">Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Nicolae George, Miron Liliana: <i>Televiziune. Analog, Digital, înaltă definiție și 3D</i>. Ed. Academia Forțelor Aeriene, Brașov., 2016, ISBN 978-606-8356-44-0, 300 pagini</li> <li>George Nicolae, Dan Iozneanu, <i>Televiziune. Analog și Digital</i>. Editura Universității "Transilvania", Brașov. 2009. ISBN 978-973-598-636-0, 227 pagini.</li> <li>George Nicolae, Măsurări electronice în sistemele de radiodifuziune. Editura Tehnică-Info, Chișinău. 2007. ISBN 978-9975-63-0443, 220 pagini.</li> <li>Nicolae George, Radiocomunicații. Televiziunea digitală și televiziunea de înaltă definiție. Editura Universității "Transilvania", Brașov. 2004. ISBN 973-635-379-6.</li> <li>Nicolae G., Oltean I., Radiocomunicații. Bazele comunicațiilor prin radio și televiziune, vol.I, Universitatea Transilvania", Brașov. 2000.</li> <li>Bucățică L., Nicolae G., Pricop Gh. Tehnica frecvențelor înalte. Editura Universității "Transilvania", Brașov. 2000. Seria comunicații.</li> <li>Oltean I., Nicolae G., Componente pasive de circuit, Universitatea Transilvania, Brașov, 2000. (50 buc)</li> </ol> <p><b>La: pagina de E-learning</b> se găsesc în format electronic referințele nr. 1 și 5, alte materiale documentare de actualitate precum și cursurile actualizate în format . pdf</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |            |
| 8.2 Seminar/ <b>laborator</b> / proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare-învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Număr de ore | Observații |
| Instruirea studenților în domeniul securității și sănătății în muncă pentru activitățile de laborator și practică. Prezentarea tematicii ședințelor practice și a cerințelor privind pregătirea pentru laborator. Întocmirea referatelor de laborator. Modalități de verificare și de cotare. Prezentarea unor echipamente tehnice și aparate de măsură și control utilizate în practica Radio și TV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Explicarea, exemplificarea, prezentarea cerințelor pentru desfășurarea activităților practice de laborator. Instruire practică specifică executării lucrărilor de televiziune. Identificarea directă a unor echipamente tehnice specifice domeniului (generatoare desemnate TV, analizor spectral, camera video, osciloscop cu selectro de linie, module de studiu) folosind aparatura din dotare, descrieri și instrucțiuni de utilizare. | 2            |            |
| Studioul de radiodifuziune.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Explicarea, prezentarea de materiale didactice. Prezentarea de filme cu Studioul Digi 24 și Studioul TVS din Brașov. Studioul RCT Brașov.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2            |            |
| Antene de radiodifuziune.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Explicarea, prezentarea, demonstrarea și efectuarea unor determinări specifice antenelor TV ( $f, \lambda, L_a, \dots$ ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2            |            |
| Studiul general al radioreceptoarelor de radiodifuziune (Radio și TV).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Identificare circuitelor funcționale folosind module demonstrative și funcționale. Descoperirea rolului unor circuite și componente electronice. Vizualizarea și măsurarea parametrilor de timp ai unor semnale caracteristice receptoarelor Radio și TV.                                                                                                                                                                                  | 2            |            |
| Spectrul de radiofrecvență al transmisiilor locale de radiodifuziune (R-TV).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Efectuarea determinărilor referitoare la transmițătoarele de radio și TV din aria de acoperire locală ( <i>frecvență, putere, bandă, ecart de frecvență, tip de transmisie</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                          | 2            |            |
| Semnalul video complex de televiziune (SVC și SVCC).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vizualizarea SVC de televiziune și măsurarea parametrilor de formă, de timp și de amplitudine pe linii și cadre TV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2            |            |
| Semnale video folosite pentru controlul echipamentelor TV. Mira TV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vizualizare de semnale și imagini tip Mira TV, pentru aprecierea/ determinarea unor indici de calitate ai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | sistemelor.                                                                                                                                                                                                                                        |   |                               |
| Tunerul TV – acordul receptorului pe canalul TV si stabilitatea în functionare a receptorului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Identificarea construcției tunerului după schema electrică. Măsurări practice pentru stabilirea modului de realizare acordului pe canalul de transmisie TV.                                                                                        | 2 |                               |
| Sistem local de captare, transmisie și redare a informației în televiziune.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Identificarea elementelor componente a sistemului TV de studiu. Stabilirea principiilor de prelucrare a semnalelor în sistem, particularități de realizare. Vizualizarea și măsurarea parametrilor semnalelor video și audio captate si procesate. | 2 |                               |
| Determinarea raportului semnal – zgomot la transmisia semnalelor video si de RF prin unde radio si prin cablu TV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Efectuarea de masuratori și determinări pentru transmisiile de semnale video in RF si prin cablu, folosind echipamentele și apartur a de laborator.                                                                                                | 2 |                               |
| Determinarea raspunsului in frecventa al echipamentelor TV folosind semnale de test.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Efectuarea de masuratori și determinări pentru semnale standard cu frecvente in banda video pentru imaginile de televiziune.                                                                                                                       | 2 |                               |
| Stereoscopia în televiziunea 3D.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Verificarea principiului vederii stereoscopice folosind ochelari cu lentile bicolor, stereoscoape și imagini salvate pe suport și pe imagini via internet. Verificarea individuală a vederii stereoscopice libere.                                 | 2 |                               |
| Colocviu de laborator. Verificare teoretică și practică din tematica de laborator parcursă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Verificare cunostintelor dobandite, teoretice și practice dupa referatele de laborator si cu utilizarea aparatelor specifice lucrarilor efectuate, în prezența studenților grupei.                                                                 | 4 | <b>Total<br/>= 28<br/>ore</b> |
| <p style="text-align: center;"><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>George Nicolae : <i>Măsurări electronice în sistemele de radiodifuziune</i>. Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2007. ISBN 978-9975-63-0443,,220 pagii. (8 buc)</li> <li>George Nicolae: <i>Televiziune. Studiul principiilor de construcție și de funcționare ale Receptoarelor TV</i>. Editura Universității "Transilvania". Brașov. 2006. ISBN(10) 973-635-761--9. ISBN(13) 978-973-635-761-9. (10 buc)</li> <li>Nicolae George, Oltean Ioan: <i>Radiocomunicații. Caracteristici și indici de calitate ai receptoarelor de radio și de televiziune. Metode de măsurare</i>. Editura Universității "Transilvania", Brașov, 2003, ISBN 973-635-264-1. (60 buc)</li> </ol> <p><b>La: pagina de E-learning</b> se gasesc in format electronic referintele nr. 1 și 3, alte materiale documentare de actualitate precum si cursurile actualizate in format . pdf.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                               |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Activitățile de curs si activitățile practice de laborator asigură studenților abilitățile necesare pentru definirea rolului și a funcțiilor componentelor sistemelor de radiodifuziune, a principiilor de prelucrare a informației audio și video precum și formarea priceperilor în identificarea circuitelor funcționale, a punctelor de măsură control și de reglaj pentru efectuarea de măsurării pentru determinarea parametrilor de functionare specifici în conformitate cu standardele în 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, concizia |                         |                              |



**Obiective minime:**

(R.Î.1.1.) – Calculează parametrii rastrului TV și debitul de informație în transmisiile digitale HD

(R.Î.1.2.) – Recunoaște forme de semnale TV și măsoară parametrii acestora

(R.Î.1.8.) – Are abilitatea de a pregăti un stand de lucru pentru efectuarea de măsurări și de a face aprecieri asupra rezultatelor obținute.

(R.Î.2.1.) – Identifică circuite electronice din construcția sistemelor de radio și de televiziune după schema bloc.

(R.Î.2.2.) – Explică fenomenele fizice ce au loc într-un radioreceptor TV cu procesare digitală folosind schema bloc.

(R.Î.3.1.) – Recunoaște tipurile de aparate de măsură curent folosite în practica TV (osciloscop, generator de semnale TV, Voltmetru electronic)

(R.Î.3.2.) – Identifică aparate de măsură specifice determinărilor în TV și le pregătește corespunzător pentru utilizare.

(R.Î.3.3.) – Efectuează cu ușurință determinări cu osciloscopul și analizorul de spectru pentru vizualizarea și măsurarea parametrilor de timp și amplitudine ai semnalelor folosite în radiocomunicațiile specifice radiodifuziunii.

**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 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

|                                                                        |                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin,<br>.....<br><br>Decan           | Șef lucr. dr. ing. STANCA Aurel Cornel,<br>.....<br><br>Director de departament |
| Șef lucr. dr. ing. ec. NICOLAE George,<br>.....<br><br>Titular de curs | Șef lucr. dr. ing. ec. NICOLAE George,<br>.....<br><br>Titular de laborator     |

Notă:

Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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                         | Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                        |                                                       |               |   |                       |   |                         |                              |     |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Proiect de software pentru telecomunicații_PST_TST703 |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |                                                       |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de proiect | Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru                  |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                     | IV                                                    | 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                                                                  | 3   | din care: 3.2 curs | 0 | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | 0/0/3  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 42  | din care: 3.5 curs | 0 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/0/42 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |   |                                 | ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |   |                                 | 18     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |   |                                 | 20     |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri               |     |                    |   |                                 | 65     |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |   |                                 | 2      |
| Examinări                                                                                      |     |                    |   |                                 | 3      |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 108 |                    |   |                                 |        |
| 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 | Parcursarea cursului Software pentru Telecomunicații. |
| 4.2 de competențe | C. 4. Dezvoltă prototipul pentru Software.            |

### 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>videoproector,</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, Node.js, IDE IntelliJ Idea și Visual Studio Code. |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C. 5. Dezvoltă servicii de tip cloud computing</b></p> <p><i>Aptitudini</i></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>R.Î.5.9. Realizează servicii pentru rețele inteligente de comunicații, cu control sporit la nivel de utilizator</p> <p><b>C7. Definește cerințe tehnice</b></p> <p><i>Aptitudini</i></p> <p>R.Î.7.3. Utilizează o varietate de instrumente, cum ar fi software-ul de simulare a proceselor, trasarea de diagrame de flux și limbaje de modelare unificată (UML)</p> <p>R.Î.7.4. Realizează managementul configurației de alocare și monitorizare a resurselor</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 | Dobândirea unei experiențe practice prin dezvoltarea unei aplicații software complete pentru domeniul telecomunicațiilor, utilizând tehnologii și practici moderne precum microservicii, Cloud computing, containere și securitate.                                                                                                                                                                                                                         |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>La finalul proiectului, studenții vor putea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proiecta și implementa o aplicație software bazată pe microservicii.</li> <li>• Containeriza aplicația folosind Docker.</li> <li>• Implementa mecanisme de securitate pentru autentificare și autorizare.</li> <li>• Orchestra containerele în Cloud prin Kubernetes.</li> <li>• Lucra în echipă pentru a dezvolta și gestiona un proiect software.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.2 Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metode de predare-învățare                                                                                             | Număr de ore | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| 1. Cloud Computing – fundament al transformării digitale. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilirea modelului de implementare.</li> <li>• Alegerea rolurilor și a modului de interacțiune.</li> </ul>                                                                                                       | Prezentare interactivă cu materiale didactice afișate pe videoproiector și rularea pe loc a unor exemple de programare | 3 ore        |            |
| 2. Realizarea arhitecturii sistemului soft. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea cerințelor funcționale ale sistemului de servicii proiectat (diagrame Use Case).</li> <li>• Proiectarea arhitecturii sistemului (diagrama de clase).</li> <li>• Definirea soluției bazată pe microservicii.</li> </ul> |                                                                                                                        | 6 ore        |            |
| 3. Managementul ciclului de viață în dezvoltarea serviciilor de telecomunicații. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alegerea modelului de dezvoltare software (modelul Agile, modelul V, modelul cascada, rapid software development).</li> </ul>                                                               |                                                                                                                        | 3 ore        |            |
| 4. Data Description Language (DDL) și Data Manipulation Language (DML) în baze de date Relationale. Design-ul și dezvoltarea bazei de date a sistemului.                                                                                                                                                              |                                                                                                                        | 6 ore        |            |
| 5. Dezvoltarea API-ului REST.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                        | 6 ore        |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |       |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea Spring Boot pentru dezvoltarea serviciilor.</li> <li>• Integrarea service discovery (Eureka).</li> <li>• Folosirea sistemelor de gestiune a versiunilor (GIT).</li> <li>• Implementarea tehnicilor DevOps (dezvoltare și livrare continua) centrată pe calitate. Acțiuni CI/CD.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |       |  |
| 6. Dezvoltarea aplicației frontend (React cu Node.js). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea componentelor, rutelor și gestionarea stării.</li> <li>• Consumul API-ului REST.</li> <li>• Pregătirea build-ului și integrarea cu scripturi NPM.</li> <li>• Configurare pipeline CI/CD pentru build și deploy frontend (GitHub Actions)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 9 ore |  |
| 7. Containerizarea aplicațiilor (Docker).<br>Orchestrarea microserviciilor în Cloud (Docker Compose, Kubernetes) și monitorizarea sistemului și a infrastructurii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 9 ore |  |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. H. A. Modran (2025): "Software pentru telecomunicații. Suport de curs", Editura Universității Transilvania din Brașov, ISBN 978-606-19-1773-0.</li> <li>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.</li> <li>3. T. Erl, E. Monroy (2023): "Cloud Computing: Concepts, Technology, Security, and Architecture", Second Edition, Pearson Publishing, ISBN 978-0138052256.</li> <li>4. L. Song (2023): "The Self-Taught Cloud Computing Engineer: A comprehensive professional study guide to AWS, Azure, and GCP", Packt Publishing, ISBN 978-1805123705.</li> <li>5. L. Spilca (2024): "Spring Security in Action", Second Edition, Manning Publishing House, ISBN 978-1633437975.</li> <li>6. N. Poulton (2022): "Getting Started with Docker", Nielsen Book, ISBN 978-1916585300.</li> <li>7. Documentație SpringBoot: <a href="https://spring.io/projects/spring-boot">https://spring.io/projects/spring-boot</a></li> <li>8. Docker: <a href="https://www.docker.com/">https://www.docker.com/</a></li> <li>9. Microsoft Azure Cloud: <a href="https://azure.microsoft.com/">https://azure.microsoft.com/</a></li> </ol> |  |       |  |

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

Conținutul proiectului aliniază temele teoretice și activitățile practice (microservicii, cloud, CI/CD, securitate, front-end React/Node.js) cu cerințele academice, standardele profesionale și nevoile angajatorilor din domeniu, asigurând pregătirea studenților pentru implementarea și gestionarea de soluții software scalabile, securizate și eficiente.

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                         | 10.1 Criterii de evaluare                                                            | 10.2 Metode de evaluare                                        | 10.3 Pondere din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.5 Proiect                                                                                                                                                                                                                                           | Claritatea, coerenta, concizia expunerii și explicării funcționalității.             | Verificare                                                     | 60%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | Gradul de acoperire a cerințelor funcționale ale sistemului de servicii implementat. | Evaluare pe parcurs (raport tehnic și îndeplinirea cerințelor) | 30%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | Activitatea la curs.                                                                 | Teste, întrebări                                               | 10%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |                                                                |                              |
| Obiective minime:<br>(R. Î. 5.4.) Organizează și manipulează, printr-o singură implementare coerentă, un set de date (bază de date relațională sau NoSQL), definind schema principală și efectuând operații CRUD care să reflecte corect modificările. |                                                                                      |                                                                |                              |

- (R. Î. 5.5.) Configurează un pipeline minim de integrare continuă (CI) și containerizează aplicația, apoi face deployment pe o platformă Cloud, astfel încât aceasta să fie accesibilă printr-un URL sau IP public.
- (R. Î. 5.6.) Dezvoltă și containerizează minimum două microservicii care comunică prin apeluri HTTP REST, demonstrând interacțiunea corectă la nivel minim funcțional.
- (R. Î. 5.9.) Implementează un serviciu de monitorizare și unul de control pentru un modul de comunicații virtual și arată, într-un scenariu minim, că starea internă a modului se schimbă și poate fi verificată ulterior.
- (R. Î. 7.3.) Elaborează cel puțin două diagrame UML (Use Case Diagram și, respectiv, Class Diagram) pentru sistemul proiectat, folosind un tool standard de modelare, și le include în raportul tehnic.
- (R. Î. 7.4.) Utilizează un sistem de versionare (Git) și configurează fișiere de care specifică alocarea de resurse și volume persistente și demonstrează că resursele alocate sunt respectate în condiții optime de încărcare.
- (R. Î. 16.2.) Identifică cel puțin o soluție la o problemă simplă de dezvoltare software, documentând soluția aplicată.
- (R. Î. 16.3.) Aplică minim o strategie de rezolvare a problemelor pentru a rezolva o problemă detectată în sistem, ilustrând eficiența strategiei propuse.

#### 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 26.09.2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29.09.2025.

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

Notă:

Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

# 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> | 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 calculatoare_RC_TST704    |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 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                                         | 3                                   | 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                                    |     |                    |    |                                 | 40      |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 10      |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 16      |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 10      |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe de bază de adresare IP și configurare rețea (promovarea cursului "Arhitecturi de rețea și Internet")</li> <li>Arhitectura calculatoarelor</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)

F03.1-PS7.2-01/ed.3, rev.6

|                                                              |                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.</b> Utilizează controlerul de sesiuni de comunicații<br/>(Aptitudini)<br/>R.Î.8.4. Asigură calitatea serviciilor (QoS) la nivelul controlerului de apeluri (bazate pe conexiune și/sau pe sesiune)<br/>R.Î.8.5. Securizează la nivel de date și la nivel de canal / rețea de comunicații</p> <p><b>C9.</b> Ajustează capacitatea sistemelor TIC<br/>(Aptitudini)<br/>R.Î.9.3. Analizează cerințele de lărgime de banda a rețelelor și calculează cerințele de capacitate</p> <p><b>C10.</b> Proiectează o rețea de calculatoare<br/>(Aptitudini)<br/>R.Î.10.2. Dezvoltă și planifică rețele TIC (rețele locale, rețele de mare suprafață)<br/>R.Î.10.3. Proiectează sub-sistemul de inter-conectare a computerelor prin cablu sau conexiuni Wireless<br/>R.Î.10.6. Estimează costurile/consumurile totale aferente instalării de dispozitive/echipamente de telecomunicații</p> <p><b>C15.</b> Estimează costurile instalării de dispozitive de telecomunicații<br/>(Aptitudini)<br/>R.Î.15.4. Elaborează un deviz estimativ al costurilor de rețea, incluzând componentele hardware, conectica, licențele software și cheltuielile de instalare.</p> |
| Competențe transversale | <p><b>CT16</b> Soluționează probleme<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>Dezvoltarea competențelor avansate în proiectarea, configurarea și administrarea rețelelor complexe, cu accent pe protocoale de rutare, securitate și tehnologii moderne.</li> </ul>                                                                                                                                     |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementarea IPv6</li> <li>Configurarea rutării dinamice (RIP, OSPF, EIGRP)</li> <li>Gestionarea serviciilor de rețea (DNS, DHCP, NAT)</li> <li>Asigurarea securității în rețea (HTTPS, SSH, VPN)</li> <li>Monitorizare și optimizare a performanței (QoS)</li> <li>Înțelegerea rețelelor wireless și mobile</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                         | Metode de predare                                                                                    | Număr de ore | Observații |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| 1. Recapitulare. Protocolul IPv6                                 | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2            |            |
| 2. Protocolul TCP – controlul fluxului, fiabilitatea transmisiei | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe                | 2            |            |

|                                                                      |                                                                                                      |   |  |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
|                                                                      | videoproiector                                                                                       |   |  |
| 3. Tehnologia VLAN                                                   | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2 |  |
| 4. Protocolul STP                                                    | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2 |  |
| 5. Algoritmi de rutare                                               | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2 |  |
| 6. Rutarea în Internet I (RIP)                                       | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2 |  |
| 7. Rutarea în Internet II (OSPF, BGP)                                | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2 |  |
| 8. Rutarea broadcast și multicast. Rețele de distribuție de conținut | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2 |  |
| 9. Managementul rețelelor de calculatoare. SNMP                      | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2 |  |
| 10. Protocolul HTTPS                                                 | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2 |  |
| 11. Protocolul HTTP/2                                                | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2 |  |
| 12. Protocolul SSH                                                   | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2 |  |
| 13. Tehnologia NAT                                                   | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe videoproiector | 2 |  |
| 14. Recapitulare și studii de caz.                                   | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu unelte de videoconferință sau pe                | 2 |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |              |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | videoproiector                                          |              |            |
| 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 | Observații |
| 1. Introducere in Cisco Packet Tracer/Cisco IOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2            |            |
| 2. Laborator Packet Tracer - IPv6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2            |            |
| 3. Laborator Packet Tracer - VLAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2            |            |
| 4. Laborator Packet Tracer - STP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2            |            |
| 5. Laborator Packet Tracer - RIP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2            |            |
| 6. Laborator Packet Tracer - OSPF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2            |            |
| 7. Laborator Wireshark - SNMP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2            |            |
| 8. Laborator Wireshark - HTTPS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2            |            |
| 9. Laborator Wireshark – HTTP/2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2            |            |
| 10. Laborator Wireshark – SSH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2            |            |
| 11. Laborator Packet Tracer - NAT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2            |            |
| 12. Laborator Linux – criptare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Activitate practică pe baza documentației din eLearning | 2            |            |
| 13. Laborator Wireshark – CDN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 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> |                                                         |              |            |
| Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         |              |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |              |            |

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

Conținutul disciplinei asigură aprofundarea unor competențe și asimilarea de cunoștințe necesare monitorizării, exploataării 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 protocoalelor folosite în rețelele de calculatoare                | Examen scris cu 10 întrebări tip grila și 2 probleme din tematica prezentată la curs      | 40%                          |
|                                  | 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 | Însușirea cunoștințelor practice si folosirea corectă a uneltelor utilizate la laborator                                                             | Evaluare pe baza unui test cu 10 întrebări tip grila si examinare orala                   | 30%                          |
|                                  | Proiect                                                                                                                                              |                                                                                           | 20%                          |

### 10.6 Standard minim de performanță

Obiective minime:

- (R.Î.8.4.) Asigură calitatea serviciilor (QoS) la nivelul controlerului de apeluri (bazate pe conexiune și/sau pe sesiune)
- (R.Î.8.5.) Securizează la nivel de date și la nivel de canal / rețea de comunicații
- (R.Î.9.3.) Analizează cerințele de lărgime de banda a rețelelor și calculează cerințele de capacitate
- (R.Î.10.2.) Dezvoltă și planifică rețele TIC (rețele locale, rețele de mare suprafață)
- (R.Î.10.3.) Proiectează sub-sistemul de inter-conectare a computerelor prin cablu sau conexiuni Wireless
- (R.Î.10.6.) Estimează costurile/consumurile totale aferente instalării de dispozitive/echipamente de telecomunicații
- (R.Î.15.4.) Elaborează un deviz estimativ al costurilor de rețea, incluzând componentele hardware, conectica, licențele software și cheltuielile de instalare.

### 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 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

|                                                        |                                                              |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin<br>Decan         | ș.l. dr. ing. STANCA Aurel Cornel<br>Director de departament |
| Șef lucr. dr. ing. Dan-Nicolae ROBU<br>Titular de curs | Șef lucr. dr. ing. Dan-Nicolae ROBU<br>Titular de laborator  |

Notă:

Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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     | 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                                  | Comunicații optice_CO |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Mihai MIRON           |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Mihai MIRON           |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | IV                    | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                       |               |    |                       |   |                         | Obligativitate <sup>3)</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                                                         | 40  | din care: 3.5 curs | 20 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/20/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                                 | ore    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                                 | 50     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                                 | 10     |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 13     |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 4      |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 3      |
| Alte activități                                                                                |     |                    |    |                                 | -      |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 80  |                    |    |                                 |        |
| 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: <i>Fizică, Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale, Măsurări în electronică și telecomunicații, Teoria transmisiunii informației</i> |
| 4.2 de competențe | C.1 Execută calcule matematice analitice<br>C.2 Interpretează specificații de proiectare electronică<br>C.3 Lucrează cu instrumente electronice de măsură                       |

|  |                            |
|--|----------------------------|
|  | C.16 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 videoproiector și tablă</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</li> </ul> |

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

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C2. Interpretează specificații de proiectare electronică</b></p> <p><i>Cunoștințe:</i><br/>R.Î.2.1. Descrie rolul componentelor într-o schemă.</p> <p><i>Aptitudini:</i><br/>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><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></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 conceptelor fundamentale ale sistemelor de comunicații optice și însușirea cunoștințelor de bază privind principiile funcționale și constructive ale componentelor și echipamentelor specifice acestor sisteme.</li> </ul>                                                                                                                                              |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea componentelor sistemelor de comunicații optice și aprecierea caracteristicilor tehnice ale acestora;</li> <li>Însușirea etapelor de proiectare a unei legături de comunicație optică;</li> <li>Exersarea unor schimburi audio-video-date pe fibre optice;</li> <li>Familiarizarea cu metodele de evaluare a performanțelor sistemelor de comunicații optice.</li> </ul> |

#### 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                       | Metode de predare                              | Număr de ore | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|------------|
| <b>1. Introducere:</b> Repere cronologice; Concepte de bază; Clasificare; Elementele unei legături optice; Benzi de comunicație optică; Măsurarea atenuării-decibeli; Modelarea și simularea sistemelor de comunicație optică. | Curs interactiv; prezentare cu videoproiector. | 2            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---|--|
| <b>2.Transferul informației:</b> Multiplexarea semnalelor; TDM; SONET/SDH; WDM – principii operaționale; Standarde DWDM și CWDM.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Curs interactiv; prezentare cu videoproiector.  | 2 |  |
| <b>3.Comportarea luminii:</b> Natura duală; Reflexia și Refracția; Indicele de refracție; Difracția și Interferența; Polarizarea luminii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Curs interactiv; prezentare cu videoproiector . | 1 |  |
| <b>4.Fibre Optice:</b> Avantajele utilizării; Aplicații; Propagarea luminii în Fibre Optice; Moduri de propagare; Fibre Optice Single-mode și Multimode; Atenuarea – Ferestre de transmisie; Dispersia; Standardizarea fibrelor optice; Cabluri de fibre optice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Curs interactiv; prezentare cu videoproiector.  | 3 |  |
| <b>5.Surse de lumină. Transmițătoare Optice:</b> Surse de lumină – caracteristici generale; <i>L.E.D.</i> -uri; Diode <i>LASER</i> ; Transmițătoare optice; Modulatoare externe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Curs interactiv; prezentare cu videoproiector.  | 2 |  |
| <b>6.Fotodetectori. Receptoare Optice:</b> Fotodetectori - Caracteristici; Fotodioda <i>pin</i> ; Fotodioda cu avalanșă; Receptoare Optice – structuri, caracteristici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Curs interactiv; prezentare cu videoproiector.  | 2 |  |
| <b>7.Componente Optice Pasive/Active:</b> Conectarea componentelor optice; Cuploare; Izolatoare; Circulatoare; Filtre optice; <i>Grating</i> -uri/ Tehnologia <i>MEMS</i> ; Atenuatoare optice variabile; Filtre optice acordabile; Egalizoare de câștig dinamic; Multiplexoare optice; <i>Controller</i> -e de polarizare; Compensatoare de dispersie cromatică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Curs interactiv; prezentare cu videoproiector.  | 2 |  |
| <b>8.Amplificatoare - Regeneratoare Optice:</b> Amplificatoare optice semiconductoare; Amplificatoare cu fibre dopate cu Erbium (EDFA); Amplificatoare <i>Raman</i> ; Regeneratoare Optice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Curs interactiv; prezentare cu videoproiector.  | 2 |  |
| <b>9.Proiectarea legăturii optice:</b> Considerații de sistem; Rețele Optice; Analiza bugetului de putere; Capacitatea de transport a informației; Codarea liniei; Scheme de modulație – OOK, PPM; Aplicații.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Curs interactiv; prezentare cu videoproiector.  | 2 |  |
| <b>10.Comunicații Optice Neghidate:</b> Parametrii transmisiei; Structura sistemului; Comunicația inter-sateliti; Cerințe de securitate.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Curs interactiv; prezentare cu videoproiector.  | 2 |  |
| <p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Dragomir, S. Puscoci, V. Manea, <i>Comunicații optice neghidate</i>, Ed. Elisavaros, Bucuresti, 2011</li> <li>2. I. Djordjevic et al., <i>Coding for Optical Channels</i>, Springer Science+Business Media, LLC 2010</li> <li>3. G. P. Agrawal, <i>Optical Communication Systems (OPT428)</i>, University of Rochester, 2007</li> <li>4. S. Hranilovic, <i>Wireless Optical Communication Systems</i>, Springer Science + Business Media, Inc, 2005</li> <li>5. Digital Engineering Library @ McGraw-Hill, <i>Optical Communications Essentials</i>, New York, 2004.</li> <li>6. R. Ramaswami and K. N. Sivarajan, <i>Optical Networks</i>, 2d ed., Morgan Kaufmann, San Francisco,</li> </ol> |                                                 |   |  |

2002.

7. W. Goralski, *Optical Networking and WDM*, McGraw-Hill, New York, 2001.
8. E. Voiculescu, T. Marita, *Optoelectronică*, Editura Alabastra, Cluj-Napoca, 2001
9. G. Keiser, *Optical Fiber Communications*, 3d ed., McGraw-Hill, Burr Ridge, Ill., 2000.
10. S.O.Kasap, *Optoelectronics and photonics*, Pretice Hall, New Jersey, 2000.
11. L.W. Couch, *Digital and analog Communication Systems*, sixth edition, Pretice Hall, New Jersey, 2000.
12. A. Mihăiescu, *Comunicații optice*, Editura de Vest, 1999.
13. <http://elearning.unitbv.ro>

| 8.2 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                               | Metode de predare-învățare                        | Număr de ore | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducere în domeniul comunicațiilor prin fibre optice. Prezentare laborator; NSSM.</li> </ul>                                                       | Lucru în grup.<br>Acțiune directă;<br>Experiment. | 4            |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Pierderile prin absorbție și disipație</li> </ul>                                                                                                      | Lucru în grup.<br>Acțiune directă;<br>Experiment. | 4            |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Transmițătorul optic - Sursa de lumină</li> </ul>                                                                                                      | Lucru în grup.<br>Acțiune directă;<br>Experiment. | 4            |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Receptorul optic - Detecția luminii</li> </ul>                                                                                                         | Lucru în grup.<br>Acțiune directă;<br>Experiment. | 4            |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicații digitale pe F.O</li> </ul>                                                                                                                 | Lucru în grup.<br>Acțiune directă;<br>Experiment. | 4            |            |
| Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> <li>M.Miron, D.M.Curpen, <i>Comunicații prin fibre optice - Lucrări de laborator</i>, Ed. Universității TRANSILVANIA, Brașov, 2013</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 optice.

## 10. Evaluare

| Tip de activitate                | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                          | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea enunțurilor corecte pentru itemii cu răspuns predefinit.</li> <li>• Corectitudinea relațiilor de calcul.</li> <li>• Utilizarea corectă a simbolurilor specifice componentelor prezentate în curs.</li> <li>• Capacitatea de exemplificare.</li> </ul> | TEST scris.<br>Testul conține un număr de 16-24 itemi. Pentru fiecare item se specifică punctajul acordat; baremul de notare se comunică la începutul evaluării. | 70%                          |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participare la dezbateri;</li> <li>• Atitudinea față de curs, profesor.</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | Evaluare pe parcurs:<br>Observație directă;<br>Întrebări retorice și întrebări direcționate.                                                                     | 10%                          |
| 10.5 Seminar/ laborator/ 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> </ul>                                                                                          | Evaluare pe parcurs - verificarea rezultatelor obținute la fiecare lucrare de laborator.                                                                         | 20%                          |

### 10.6 Standard minim de performanță

Obiective minime:

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

R.Î.2.3. Recunoaște funcționalitatea sub-sistemelor de transmisie și prelucrare a semnalelor.

R.Î.3.3. Știe să măsoare parametrii sistemelor optice din laborator

### 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 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

|                                                 |                                                                        |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN,<br>Decan | Ș.L.dr.ing. 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:

Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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     | Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale |
| 1.5 Ciclu de studii <sup>1)</sup>     | Licență                                                   |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea  | Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații                  |

### 2. Date despre disciplină

|                                          |                                |               |   |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------|--------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | Comunicații mobile_CM_TST.8.10 |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs      | Marian ALEXANDRU               |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | Dan ROBU                       |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                       | IV                             | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>2)</sup>       | DS  |
|                                          |                                |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>3)</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 | 3  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 50  | din care: 3.5 curs | 30 | 3.6 laborator | 20  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |               | 80  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |               | 10  |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri               |     |                    |    |               | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |               | 0   |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |               | 0   |
| Alte activități                                                                                |     |                    |    |               | 0   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                | 100 |                    |    |               |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 150 |                    |    |               |     |
| 3.9 Numărul de credite <sup>4)</sup>                                                           | 5   |                    |    |               |     |

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

|                   |                                                                                                                                                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Discipline necesare a fi fost parcurse: <i>Modularea și demodularea semnalelor; Antene, linii și propagare; Comutația de circuite, pachete și servicii</i> |
| 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 40 locuri,</li> <li>videoproector,</li> <li>tablă.</li> </ul>                                  |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală dotată cu echipamente de laborator specifice sistemelor de comunicații mobile. Capacitate: 15 locuri</li> </ul> |

### 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <b>C.3. 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><b>C.8. Utilizează controlerul de sesiuni de comunicații</b><br><b>Aptitudini</b><br>R.Î.8.2. Aplică metode de alocare utilizate în centrele de comutare de fluxuri multimedia pentru a se răspunde la apeluri cu cele mai bune servicii<br>R.Î.8.3. Gestionează apelurile "over IP"<br>R.Î.8.4. Asigură calitatea serviciilor (QoS) la nivelul controlerului de apeluri (bazate pe conexiune și/sau pe sesiune)<br><b>C.9. Ajustează capacitatea sistemelor TIC</b><br><b>Aptitudini</b><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<br>R.Î.9.4. 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. |
|                         | <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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Curs: Aprofundarea de către studenți a principiilor sistemelor de comunicații mobile, arhitectura sistemelor celulare GSM 2G și 3G<br>Laborator: Aplicarea cunoștințelor dobândite la curs pentru configurarea și exploatarea echipamentelor de comunicații mobile existente în laboratorul departamentului                                                                                                                                                                                   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploatarea sistemelor de comunicații radio, utilizarea mediilor software specifice comunicațiilor mobile, abilitatea de a configura, testa și exploata sisteme complexe de comunicații;</li> <li>• Descrierea principiilor de funcționare pentru sistemele de comunicații mobile celulare GSM 2G, GPRS, 3G și 4G;</li> <li>• Caracterizarea canalului radio mobil;</li> <li>• Cunoașterea modului de proiectare a arhitecturii celulare.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                  | Metode de predare                                                                                      | Observații (nr. Ore) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1. Noțiuni generale despre GSM                                                                                            | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, dezbateri, prezentare de referate | 3                    |
| 2. Canale GSM și organizarea canalelor, rețeaua fixă GSM, semnalizările                                                   |                                                                                                        | 3                    |
| 3. Identificatori GSM și procedurile la nivelele RR, CM, MM                                                               |                                                                                                        | 3                    |
| 4. GPRS: noțiuni introductive, arhitectura, identificatori, canale logice                                                 |                                                                                                        | 3                    |
| 5. Principiul comunicației cu spectru distribuit: proprietățile CDMA, tipuri de spectru distribuit, tratarea DSSS și FHSS |                                                                                                        | 3                    |
| 6. Noțiuni despre UMTS (3G)                                                                                               |                                                                                                        | 3                    |
| 7. Trecerea la 4G. Descrierea HSDPA și HSUPA                                                                              |                                                                                                        | 6                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 8. Noțiuni introductive despre 4G, arhitectura sistemului. Noțiuni introductive despre 5G                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                              | 6                    |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                              |                      |
| <div>1. Cursul în format electronic actualizat 2025 disponibil pe platforma e-learning a Universității</div> <div>2. M. Alexandru, Gh. Morariu, T. Bălan, <i>Comunicații mobile celulare și calcul mobil. Evoluția de la 3G la 4G</i>, Ed. Universității Transilvania, Brașov, 2014</div> <div>3. M. Sauter, <i>From GSM to LTE-Advanced Pro and 5G</i>, Wiley, 2017</div> <div>4. J. Rodrigues, <i>Fundamentals of 5G Mobile Networks</i>, Wiley, 2015</div> <div>5. S. Sirotkin, <i>5G Radio Access Network Architecture The Dark Side of 5G</i>, Wiley, 2021</div> <div>6. Stefania Sesia, Issam Toufik and Matthew Baker, <i>LTE – The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice</i>, John Wiley &amp; Sons, 2009, ISBN: 978-0-470-69716-0;</div> <div>7. S. Zăhan, , <i>Comunicații mobile, evoluția spre 3G</i>, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2001</div> <div>8. Stuber, G., <i>Principles of mobile communication</i>, Second Edition, Kluwer Academic Publishers, 2001</div> <div>9. S. Zahan - " <i>Telefonia Digitală în Rețele de Telecomunicații</i>" - Editura Albastră, Cluj-Napoca 2005</div> <div>10. E. Marza, C. Simu, " <i>Comunicații mobile</i>", Editura de Vest, Timișoara, 2003</div> <div>11. I. Bogdan - <i>Comunicații mobile</i>, Ed. Tehnopress, Iasi 2003, ISBN 973-8377-59-5</div> <div>12. K. Tachikawa, <i>W-CDMA Mobile Communications Systems</i>, 2002, John Wiley &amp; Sons, ISBN: 0-470-84761-1</div> <div>13. J. Korhonen, <i>Introduction to 3G Mobile Communications</i>, Second Edition, Artech House, 2003, ISBN 1-58053-507-0</div> |                                                                                                                                                              |                      |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Metode de predare-învățare                                                                                                                                   | Observații (nr. Ore) |
| 1. Configurare BSC, lucrul cu CMU200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Lucrul pe simulatoare, rezolvarea de probleme<br>Lucrările de laborator se desfășoară în sala KB13. Ultima ședință de 2 ore este rezervată pentru recuperări | 2                    |
| 2. Metode de testare GSM – cu echipament real sau emulat, load and stress                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                              | 2                    |
| 3. Teste funcționale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                              | 2                    |
| 4. Teste integrale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                              | 2                    |
| 5. Monitorizarea și analiza de protocol, (monitorul Tektronix K12 05)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                              | 2                    |
| 6. SS7 – analiză, monitorizare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                              | 2                    |
| 7. Emulatorul Tektronix K12 97                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                              | 2                    |
| 8. Sistemul GPRS/UMTS / transferul de date și streaming                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                              | 2                    |
| 9. Sistemul de operare și mentenanță: radio commander și switch commander in perspectiva TMN. Dimensionarea sistemului radio GSM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                              | 2                    |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                              |                      |
| <div>1. Lucrările de laborator de pe platforma de e-learning a Universității</div> <div>2. 3GPP TS 23.060 General Packet Radio Service (GPRS); Service description; Stage 2, Release 6</div> <div>3. Lloyd-Evans R. - "GPRS QoS in Integrated 3G Networks", Artech House, 2002</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                              |                      |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori 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 funcționării sistemelor de comunicații mobile moderne, ce permit absolvenților să se angajeze la firme de profil. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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 | <b>Evaluare sumativă pe parcurs:</b><br>Examen parțial scris, 2 ore | 40%                          |

|                |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                | funcționalității                                                             | <p>Studentii primesc 3 subiecte de sinteză dintre care două din primele patru cursuri și unul din cursul 5. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare, care se comunică studenților odată cu subiectele.</p> <p><b>Evaluare finală:</b><br/>Examen final scris, 2 ore, în aceleași condiții de mai sus, din ultimele 5 cursuri.</p> <p><b>Evaluare formativă pe parcurs:</b><br/>Observație directă<br/>Întrebări retorice și întrebări direcționate<br/>Teste scurte la final de curs</p> | <p>40%</p> <p>10%</p> |
|                | Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |
|                | Capacitatea de exemplificare                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |
| 10.5 Laborator | Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor. Interpretarea rezultatelor | <p><b>Evaluare sumativă pe parcurs:</b><br/>Rezolvarea a 50% din problemele cerute permite trecerea la următorul laborator</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10%                   |

#### 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.3.2.) Să știe să lucreze cu analizorul de protocol
- (R.Î.8.2.) Să cunoască cel puțin o procedură la nivelele RR, MM și CM;
- (R.Î.8.3.) Să cunoască arhitectura IP a unui sistem 3G și să explice rolul elementelor componente;
- (R.Î.8.4.) Să enumere și să explice pe scurt efectele zgomotului și perturbațiilor în canalul radio mobil;
- (R.Î.9.2.) Să poată explica pe scurt funcționarea unui sistem CDMA cu FHSS sau DSSS;
- (R.Î.9.3.) Să realizeze calculul de capacitate pentru o rețea 3G;
- (R.Î.9.4.) Să poată explica arhitectura unui sistem 4G.

#### 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 26 /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

|                                                                         |                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| (Nume, Prenume, Semnătură titular de curs)<br>ALEXANDRU Marian<br>..... | (Nume, Prenume, Semnătură titular laborator)<br>ROBU Dan<br>.....         |
| (Nume, Prenume, Semnătură decan)<br>BĂLAN Titus Constantin              | (Nume, Prenume, Semnătură director de departament)<br>STANCA Aurel Cornel |

Notă:

Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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 ..... <sup>1)</sup> | Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>            | Licență                                                   |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea          | <b>Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații</b>           |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                                                             |               |          |                       |          |                         |                              |            |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------------|------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | <b>Inginerie software și aplicații în comunicațiile de date_ISW_TST8.11</b> |               |          |                       |          |                         |                              |            |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | <b>Conf.dr.ing. Ciobanu Catalin</b>                                         |               |          |                       |          |                         |                              |            |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | <b>Conf.dr.ing. Ciobanu Catalin</b>                                         |               |          |                       |          |                         |                              |            |
| 2.4 Anul de studiu                                         | <b>4</b>                                                                    | 2.5 Semestrul | <b>2</b> | 2.6 Tipul de evaluare | <b>V</b> | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | <b>DS</b>  |
|                                                            |                                                                             |               |          |                       |          |                         | Obligativitate <sup>3)</sup> | <b>DOB</b> |

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

|                                                                                                |           |                    |           |                                 |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|-----------|---------------------------------|-----------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | <b>4</b>  | din care: 3.2 curs | <b>2</b>  | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | <b>2</b>  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | <b>40</b> | din care: 3.5 curs | <b>20</b> | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | <b>20</b> |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |           |                    |           |                                 | Ore       |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |           |                    |           |                                 | 80        |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |           |                    |           |                                 | 10        |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |           |                    |           |                                 | 16        |
| Tutoriat                                                                                       |           |                    |           |                                 | -         |
| Examinări                                                                                      |           |                    |           |                                 | 4         |
| Alte activități.....                                                                           |           |                    |           |                                 | -         |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 110       |                    |           |                                 |           |
| 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>Algoritmica, Programare, Baze de date</li> </ul>                                                                                                                                    |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>C4. Dezvoltă prototipul pentru software.</li> <li>C7. Definește cerințe tehnice.</li> <li>C14. Sprijină utilizatorii sistemelor TIC.</li> <li>CT. Soluționează probleme.</li> </ul> |

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

|                                                  |                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala dotată cu tablă, proiector și ecran. Capacitatea sălii: minim 50 locuri</li> </ul> |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală cu minim 50 posturi de lucru adecvate tematicii de proiect.</li> </ul>             |

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

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

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• C4. Dezvoltă prototipul pentru software. Cunoștințe.<br/>R.Î.4.1. Alege limbajul de programare potrivit pentru realizarea unei anumite aplicații.</li> <li>• C4. Dezvoltă prototipul pentru software. Cunoștințe.<br/>R.Î.4.2. Alege algoritmul potrivit pentru o anumită structură și prelucrare de date.</li> <li>• C4. Dezvoltă prototipul pentru software. Responsabilitate și autonomie.<br/>R.Î.4.7. 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</li> <li>• C7. Definește cerințe tehnice. Cunoștințe. R.Î.7.2. Specifică proprietățile tehnice ale materialelor, metodelor, proceselor și serviciilor prin identificarea și abordarea nevoilor specifice care trebuie satisfăcute conform cerințelor formulate la nivel client/comercial.</li> <li>• C7. Definește cerințe tehnice. Aptitudini. R.Î.7.5. Stabilește cerințele funcționale și arhitectura proiectului</li> <li>• C14. Sprijină utilizatorii sistemelor TIC. Aptitudini. R.Î.14.2. Comunică pentru identifica cerințele utilizatorilor, a le formula ca specificații funcționale și a le documenta într-un mod inteligibil și logic pentru analize ulterioare și pentru planurile de acceptanță</li> <li>• C14. Sprijină utilizatorii sistemelor TIC. Aptitudini. R.Î.14.3. Comunică cu utilizatorii finali în manieră "Agilă", privitor la stadiul dezvoltării/ implementării/ integrării/ testării.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CT. Soluționează probleme. R.Î.16.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                              |   |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formarea abilităților de dezvoltare a sistemelor soft în stil industrial</li> </ul>                                                                                 | • |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea exigențelor dezvoltării metodologice a sistemelor soft</li> <li>• Dezvoltarea abilităților specifice managementului modern al proiectelor IT .</li> </ul> | • |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                               | Metode de predare                                                                                                  | Număr de ore | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| <b>1. Introducere în Ingineria Software (ISW)</b><br>Dezvoltarea de software în mediul profesional. Etica în dezvoltarea de software. Studii de caz.   | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector și exemplificări, inclusiv prin secvențe video | 4            |            |
| <b>2. Procesul de dezvoltare software</b><br>Modele de dezvoltare software. Specificații software. Adaptarea la schimbări. Îmbunătățirea procesului de | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, prezentare de exemple concrete de             | 4            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           |                     |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| dezvoltare software.                                                                                                                                                                                                                                                  | proiectare.                                                                                               |                     |                   |
| <b>3. Proiectarea programelor plecând de la o listă de specificații</b><br>Cerințe funcționale și nefuncționale. Validarea cerințelor. Modificarea cerințelor.                                                                                                        | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, rezolvare de exemple de probleme     | 2                   |                   |
| <b>4. Modelarea sistemelor</b><br>Modele de interacțiune. Modele structurale. Modele comportamentale.                                                                                                                                                                 | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, rezolvare de exemple de probleme     | 4                   |                   |
| <b>5. Proiectarea arhitecturilor software</b><br>Deciziile arhitecturale de proiectare. Tipare arhitecturale. Arhitecturile aplicațiilor                                                                                                                              | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, rezolvare de exemple de probleme     | 2                   |                   |
| <b>6. Proiectarea și implementarea software</b><br>Proiectare orientată pe obiecte. Tipare de proiectare. Dezvoltare de software open-source.                                                                                                                         | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, rezolvare de exemple de probleme     | 2                   |                   |
| <b>7. Testarea software</b><br>Testarea în timpul dezvoltării de software. Dezvoltarea bazată pe testare. Testarea software de către clienți.                                                                                                                         | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, rezolvare de exemple de probleme     | 2                   |                   |
| Bibliografie<br>1. Ian Sommerville, Software Engineering, Global Edition, ISBN 978-1-292-09613-1, Pearson Education Limited, 2016<br>2. Platforma de eLearning, <a href="https://elearning.unitbv.ro/login/index.php">https://elearning.unitbv.ro/login/index.php</a> |                                                                                                           |                     |                   |
| <b>8.2 Seminar/ laborator/ proiect</b>                                                                                                                                                                                                                                | <b>Metode de predare-învățare</b>                                                                         | <b>Număr de ore</b> | <b>Observații</b> |
| Managementul riscurilor în proiecte software                                                                                                                                                                                                                          | Identificare riscurilor. Analiza și monitorizarea riscurilor                                              | 2                   | Proiect           |
| Lucrul în echipă                                                                                                                                                                                                                                                      | Spiritul de echipă. Selectarea membrilor echipei.                                                         | 2                   | Proiect           |
| Planificarea proiectelor                                                                                                                                                                                                                                              | Estimarea costurilor. Planificarea dezvoltării.                                                           | 2                   | Proiect           |
| Inspectarea și efectuarea unei inspecții a unui proiect                                                                                                                                                                                                               | Activități specifice pentru inspectarea unui proiect. Inspectarea și verificarea calității codului sursă. | 2                   | Proiect           |
| Colocviu de laborator/proiect                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                           | 2                   |                   |
| Bibliografie<br>1. Ian Sommerville, Software Engineering, Global Edition, ISBN 978-1-292-09613-1, Pearson Education Limited, 2016<br>2. Platforma de clearing, <a href="https://elearning.unitbv.ro/login/index.php">https://elearning.unitbv.ro/login/index.php</a>  |                                                                                                           |                     |                   |

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

Coroborarea se aplică în *Acordurile de parteneriate* și în *Convențiile de Practică* încheiate cu partenerii din mediul socio-economic al Facultății/Universității. Fișa disciplinei a fost elaborată după consultări cu partenerii din mediul academic și economic al Facultății.

**10. Evaluare**

| Tip de activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                       | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                  | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Evaluare pe parcurs                                                                                                                                                                                                                                                             | Activitatea la curs.                                                                                                                                                                     | 10%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Claritatea, coerenta, concizia expunerii și explicării proiectului.<br>Capacitatea de exemplificare.<br>Utilizarea corectă a citatelor și a referințelor bibliografice.<br>Justificarea rolului pe care fie care membru al echipei îl are în proiectul descris în documentație. | Examen oral prin prezentarea și susținerea unei documentații de proiect în echipe. Echipele au maxim 4 studenți. Lungimea minimă a raportului este de 15 pagini (inclusiv bibliografia). | 50%                          |
| 10.5 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Configurarea corectă a programelor software dezvoltate.<br>Implementarea corectă a algoritmilor propuși.<br>Depanarea programelor.<br>Implicarea activă a studentului în proiectul software ales.                                                                               | Redactarea unei documentații de proiect software în echipe de maxim 4 studenți.<br><br>Verificare continuă și prin colocviul final.                                                      | 40%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>R.Î.4.1. Alege limbajul de programare potrivit pentru aplicației.</li> <li>R.Î.4.2. Alege algoritmul potrivit pentru aplicație.</li> <li>R.Î.4.7. Preluarea diferitelor roluri în echipă și descriere clar și concis, verbal și în scris, rezultatele.</li> <li>R.Î.7.2. Specifică proprietățile tehnice ale proceselor și serviciilor prin identificarea și abordarea nevoilor specifice care trebuie satisfăcute conform cerințelor formulate la nivel client.</li> <li>R.Î.7.5. Stabilește cerințele funcționale și arhitectura proiectului</li> <li>R.Î.14.2. Identifică cerințele utilizatorilor, le formulează ca specificații funcționale și le documentează într-un mod inteligibil și logic pentru analize ulterioare și pentru planurile de acceptanță.</li> <li>R.Î.14.3. Comunică cu utilizatorii finali în manieră "Agilă", privitor la stadiul dezvoltării/ implementării/ integrării/ testării.</li> <li>R.Î.16.3. Aplică cel puțin o strategie pentru rezolvarea problemelor.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          |                              |
| <b>Grilă de evaluare pe niveluri de performanță</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          |                              |
| <b>Nivel de performanță</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Descriere generală</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Caracteristici</b>                                                                                                                                                                    |                              |
| <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 26.09.2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29.09.2025.

|                                                                 |                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN<br>Decan                  | SL.dr.ing. Cornel Aurel STANCA<br>.....<br><b>Director de departament</b>              |
| Conf.dr.ing. Catalin CIOBANU<br>.....<br><b>Titular de curs</b> | Conf.dr.ing. Catalin CIOBANU<br>.....<br><b>Titular de seminar/ laborator/ proiect</b> |

Notă:

Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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> | Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>              | Licență                                                   |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea            | <b>Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații</b>           |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                                                          |               |          |                       |          |                         |                              |            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------------------------|------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | <b>Integrarea sistemelor de calcul cu telecomunicațiile_ISC_TST.8.12</b> |               |          |                       |          |                         |                              |            |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | <b>BĂLAN Titus Constantin</b>                                            |               |          |                       |          |                         |                              |            |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | <b>BĂLAN Titus Constantin</b>                                            |               |          |                       |          |                         |                              |            |
| 2.4 Anul de studiu                                         | <b>4</b>                                                                 | 2.5 Semestrul | <b>2</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>DOB</b> |

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

|                                                                                                |            |                    |           |                                 |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|-----------|---------------------------------|----------------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | <b>6</b>   | din care: 3.2 curs | <b>2</b>  | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | <b>0/2/2</b>   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | <b>60</b>  | din care: 3.5 curs | <b>20</b> | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | <b>0/20/20</b> |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |            |                    |           |                                 | ore            |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |            |                    |           |                                 | <b>15</b>      |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |            |                    |           |                                 | <b>10</b>      |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri               |            |                    |           |                                 | <b>10</b>      |
| Tutoriat                                                                                       |            |                    |           |                                 | <b>8</b>       |
| Examinări                                                                                      |            |                    |           |                                 | <b>7</b>       |
| Alte activități                                                                                |            |                    |           |                                 | <b>0</b>       |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                | <b>90</b>  |                    |           |                                 |                |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | <b>150</b> |                    |           |                                 |                |
| 3.9 Numărul de credite <sup>4)</sup>                                                           | <b>5</b>   |                    |           |                                 |                |

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

|                   |                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Telefonie și sisteme de comutație a fluxurilor media                                                                                         |
| 4.2 de competențe | C5.1. Definirea principiilor ce stau la baza principalelor tehnologii de telecomunicații, fixe și mobile, prin diverse medii de transmisiune |

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

|                                                              |                                                               |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | - Sala de curs cu minim 30 locuri,<br>- videoproiector, tabla |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | Laboratoarele și dotările materiale ale universității         |

### 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competen e profesionale | <b>C4 Dezvoltă prototipul pentru software</b><br><i>Aptitudini</i><br>R.Î.4.7. Folosește și gestionează sisteme de operare                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                         | <b>C8 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.8.3. Gestionează apelurile "over IP"                                                                            |
|                         | <b>C9 Ajustează capacitatea sistemelor TIC</b><br><i>Aptitudini</i><br>R.Î.9.3. Analizează cerințele de lărgime de banda a rețelelor și calculează cerințele de capacitate<br>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. |
|                         | <b>C12 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                                                                                                                              |
|                         | <b>C13 Instalează monitoare pentru controlul proceselor</b><br><i>Aptitudini</i><br>R.Î.13.3. Colectează simptome (prin analiza de protocol), face diagnoza problemelor din rețea (congestii, întreruperi etc) și ia măsuri de re-alocare a resurselor (de acces sau de comutație)                                                                                            |
| Competen e transversale | <b>CT1 Soluționează probleme</b><br>R.Î.16.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor                                                                                                                                                                                                                                                                          |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Familiarizarea cu cele mai noi aspecte ale convergenței tehnologiilor de transport (bazate pe IP, cu comutarea și rutarea fluxurilor multimedia - în particular și cele vocale sau video), de acces (convergența rețelelor fixe cu cele mobile), de control al apelurilor (orientat pe sesiune), convergența arhitecturilor orientate pe servicii și Cloud și management integrat al rețelelor de telecomunicații</p> <p>Asimilarea conceptelor de rețele inteligente, VoIP (Voice over IP). ATCA (Advanced Telecom &amp; Computer Architectures), SDN (Software Defined Networks), NFV (Network Function Virtualisation).</p> <p>Familiarizarea cu sisteme IMS (IP Multimedia Systems). IPS (Intelligent Packer Solutions). HSS (Home Subscriber Servers), cu baze de date distribuite - specifice pentru comunicații - etc.</p> <p>Cursul prezintă evoluția rețelelor de telecomunicații de la primele sisteme bazate pe comutare de circuite, la comutarea de pachete, rețele all-IP/VoIP, rețele inteligente și mai departe către concepte de virtualizare, Cloud, NFV - virtualizarea funcțiilor de rețea și SDN - rețele definite software, unde elementele de telecom rulează la nivelul platformelor integrate de calcul de mare putere.</p> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Obiectivele secundare care deriva din obiectivul principal sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dezvoltarea competențelor în integrarea protocoalelor Internet cu telecomunicațiile</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- formarea capacității de analiza, proiectare și configurarea sistemelor de comunicații și centre de date.</li> <li>- descrierea principiilor de funcționare și arhitecturii rețelelor de comunicații și a centrelor de date Cloud, la nivel de protocoale și semnalizare dar și din punct de vedere al managementului componentelor sistemului și metodelor de acces la resurse distribuite</li> <li>- testarea și exploatarea demonstrativă a unor metode moderne de configurare și control a rețelelor de comunicații</li> <li>- dezvoltarea capacității de identificare a soluțiilor unor probleme punctuale în cadrul arhitecturilor de comunicații</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare-învățare                                                            | Observații (nr. Ore) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1. Rețele integrate de bandă largă ISDN (Integrated Services Digital Network) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracteristici, arhitectura ISDN</li> <li>- Echipamentele necesare unei rețele ISDN</li> <li>- Nivelele ISDN</li> <li>- Configurarea echipamentelor ISDN</li> </ul>                                                                                                                                                                                 | Prelegere bazată pe prezentare PowerPoint sau multimedia cu explicații și conversații | 1                    |
| 2. Rețele de comunicații mobile în perspectiva integrabilității <ul style="list-style-type: none"> <li>- arhitecturi PLMN optimizate: GSM I GPRS (clasele A. B. C) I UMTS (în perspectiva LTE Long: Term Evolution)</li> <li>- evoluția de la comutația de circuite la comutația de pachete</li> <li>- evoluția fluxurilor media spre NGN (Next Generation Networks)</li> </ul>                                                                                            |                                                                                       | 1                    |
| 3. VoIP. Protocoale SIP (prezentare cu exemplificare „Asterisk”), H323, IAX2 <ul style="list-style-type: none"> <li>- trecerea la telefonie IP</li> <li>- caracteristici VoIP : servicii și aplicații</li> <li>- arhitectura SIP, H323, IAX2</li> <li>- funcții SIP, H323</li> <li>- componente SIP</li> </ul>                                                                                                                                                             |                                                                                       | 2                    |
| 4. Rețele inteligente de telecomunicații <ul style="list-style-type: none"> <li>- arhitectura unei rețele inteligente</li> <li>- servicii tipice în rețele inteligente: portabilitatea numerelor, servicii preplătite, VPN (Virtual Private Networks) etc.</li> <li>- administrarea abonaților : monitorizarea și taxarea</li> <li>- „utilizatori” ai rețelelor inteligente: SEP (Service Execution Point)</li> <li>- protocoale utilizate: SIP. DNS, FTP. HTTP</li> </ul> |                                                                                       | 2                    |
| 5. Protocoale de manipulare a rețelelor inteligente <ul style="list-style-type: none"> <li>- RADIUS (Remote Authentication Dial in User Service) și Diameter</li> <li>- aplicații pentru Diameter</li> <li>- sesiuni de monitorizare și taxare cu ajutorul protocolului Diameter (bazate pe volum și/sau timp. autentificare și autorizare IP )</li> </ul>                                                                                                                 |                                                                                       | 2                    |
| 6. Subsistemul multimedia IP (IMS) <ul style="list-style-type: none"> <li>- caracteristici IMS</li> <li>- conexiuni IMS</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegere bazată pe prezentare PowerPoint sau                                         | 2                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- HSS (Home Subscriber Servers)</li><li>- MRF (Media Resource Functions)</li><li>- CSCF ( Call Session Control Function)</li><li>- servicii, aplicații, exemple</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | multimedia cu explicații și conversații |                      |
| 7. Managementul Rețelelor de Comunicații mobile<br>Modelul TMN de management al rețelelor de comunicații mobile. SNMP - Concept, arhitectura unei rețele SNMP, funcționalitatea protocolului și fișiere utilizate.<br>Exemple de implementări de software pentru managementul rețelelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         | 2                    |
| 8. Mobilitate IP:<br><ul style="list-style-type: none"><li>- Avantaje introduse de MIPv6 față de MIPv4. Descrieți principalele roluri/elemente implicate în semnalizarea legată de mobilitate MIPv6.</li><li>- metodele de mobilitate localizată (Proxy Mobile IP - PMIP) și cele mobilitate globală (MIPv6)</li><li>- metode de mobilitate în rețele all-IP LTE</li><li>- studii de caz pentru mobilitate</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                         | 2                    |
| 9. ATCA (Advanced Telecommunication Computing Architecture)<br><ul style="list-style-type: none"><li>- caracteristici: utilizare</li><li>- arhitectura MGW (Media Gateway) - principii: tipologie</li><li>- performanțele ATCA</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         | 2                    |
| 10. Cloud și Virtualizare<br><ul style="list-style-type: none"><li>- Concept. Avantaje și caracteristicile unui cloud. Principalele elemente componente ale unui Cloud (optional, se poate exemplifica cu Eucalyptus sau Openstack).</li><li>- Principalele arhitecturi orientate pe servicii: SaaS, PaaS, IaaS, NaaS.</li><li>- Rețele virtualizate</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         | 2                    |
| 11. Rețele definite software SDN.Virtualizarea funcțiilor de rețea NFV<br><ul style="list-style-type: none"><li>- Principii SDN. Logica de funcționare a SDN.</li><li>- protocolul OpenFlow și componentele logice ale unui Switch OpenFlow.</li><li>- Principiile NFV - Network Functions Virtualization</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         | 2                    |
| Bibliografie <ul style="list-style-type: none"><li>- notițe de curs</li><li>- suport de curs și prezentări disponibile pe platforma e-learning a Universității</li><li>- M. Alexandru, Ghe. Morariu, T. Balan , "Comunicații mobile celulare și calcul mobil. Trecerea de la 3G la 4G", în curs de publicare, format CD, la editura Universității Transilvania</li><li>- Bălan T. C., Sandu F., Cap. 18 - "LTE Mobility Solutions at Network Level for Global Convergence", pp. 405-423, în Monografia "Fourth-Generation Wireless Networks: Applications and Innovations", editura IGI Global – S.U.A., 2010 – ISBN: 978-1-61520-674-2. –disponibilă în biblioteca departamentului</li><li>- Communications Services - The Technology of Call Control". ed. Kenneth J. Turner. EYan H. Magill and David J. Marples. John Wiley and Sons. ISBN 0-470-85066-3. 200..t</li></ul> |                                         |                      |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare-învățare              | Observații (nr. Ore) |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                             |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1. Protocoale VoIP cu aplicare la nivelul centralei telefonice software Asterisk<br>Realizarea de capturi de pachete și analiza protocolului SIP – Session Initiation Protocol<br>Configurarea Asterisk, analiza implementărilor                                                                                                                                                     | Activitate practica utilizând Asterisk Software PBX                                         | 2                    |
| 2. Protocoale de manipulare a rețelelor inteligente – configurarea de politici AAA la nivel de ruter, pe baza protocolului Radius<br>- RADIUS (Remote Authentication Dial in User Service)<br>- Metoda de emulare a rețelelor cu ajutorul GNS3<br>- configurare profile AAA la nivel de ruter și server Radius                                                                       | Activitate practica utilizând GNS3 și implementări open RADIUS                              | 2                    |
| 3. Configurare/manipularea sistemelor de Cloud vmWare vSphere si OpenStack<br>- Accesul la Cloud și componente<br>- Rețele virtuale<br>- Instanțiere, migrare imagini virtuale în Cloud<br>- Securizare prin liste de acces în rețelele virtuale din Cloud                                                                                                                           | Activitate practica utilizând structuri reale de Cloud puse la dispoziție on-line de VmWare | 2                    |
| 4. ATCA – Advanced Telecom and Computing Architecture<br>-prezentare a sistemului și modulelor de lucru, precum și a metodei de integrare                                                                                                                                                                                                                                            | Activitate practica utilizând echipamente ATCA                                              | 2                    |
| 5. Studiul arhitecturilor IMS și a fluxurilor VoIP pe baza OpenIMS<br>-analiza componentelor OpenIMS<br>-demonstrarea interoperabilității între componente și analiză de protocol                                                                                                                                                                                                    | Activitate practica utilizând implementarea software OpenIMS                                | 2                    |
| 6. Rețele definite software, implementare cu openvSwitch, Mininet și controlere POX și OpenDaylight.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Activitate practica utilizând implementări software                                         | 4                    |
| 7. Software Defined Radio - aplicații                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Activitate practica utilizând implementarea software și elemente HW SDR                     | 6                    |
| Bibliografie<br>- J. R. Burke - Network Management: Concepts and Practice. A Hands-On Approach - ISBN-10: 0130329509. ISBN-13: 9780130329509 - Prentice Hall. 2004<br>- Venieris.(eds.)- "Intelligent Broadband Networks" - John Wiley. 1998.<br>- W. Stallings - "SNMP. SNMPv2. and RMON - practical network management" -Addison Wesley & Longman. Inc. - 1999- ISBN 0-201-63479-1 |                                                                                             |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                             |                      |
| 8.3 Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Metode de predare-învățare                                                                  | Observații (nr. Ore) |
| Rețele virtualizate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Activitate practica utilizând implementări software de mașini virtuale                      | 6                    |
| Automatizarea rețelelor de telecomunicații (NETMIKO, PARAMIKO, NAPALM, ANSIBLE și agenți LLM) în configurații de rețea emulate cu GNS3                                                                                                                                                                                                                                               | Activitate practica utilizând implementarea software                                        | 14                   |

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

Evoluția rețelelor de telecomunicații spre conceptul de „all-IP” a dus la o integrare a protocoalelor Internet în domeniul telecomunicațiilor, dar și o integrare la nivel hardware (sistemele de calcul standardizate folosite pentru telecomunicații, precum ATCA) și o integrare la nivel de servicii, prin arhitecturi orientate pe servicii, virtualizare și Cloud. Fapt demonstrat și de studiile de piață (Informa), aceste cunoștințe sunt esențiale pentru următoarea etapă de dezvoltare a sistemelor de telecomunicații, cu o mare cerere din partea angajatorilor.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                       | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1. Capacitatea de recunoaștere a cerințelor și rezolvare corectă a aplicațiilor pe baza de formule<br>2. Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate pentru a justifica noi situații, a realiza analize și comparații<br>3. Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității. | Examen scris                                                                                                                                                                                                                                                  | 60%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Evaluare pe parcurs – prezenta activă                                                                                                                                                                                                                         | 20%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1. Capacitatea de recunoaștere a cerințelor;<br>Înțelegerea fenomenelor;<br>2. Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate;<br>3. Participare la dezbateri Inițiative<br>4. Atitudine față de curs, profesor, colegi                                                                                 | Evaluare formativă, pe parcurs: Observație directă, Întrebări prin sondaj, etc.<br>Colocviul constă în discuția, răspunsul la întrebări și analiza protocoalelor pe baza capturilor secvențelor de semnalizare din rețele reale sau din timpul laboratoarelor | 20%                          |
| 10.7 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |
| R.Î.13.3.Descrierea modului de integrare a protocoalelor Internet cu telecomunicațiile<br>R.Î.8.2., R.Î.8.3., Descrierea principiilor de funcționare și arhitecturii rețelelor de comunicații și a centrelor de date Cloud, la nivel de protocoale și semnalizare dar și din punct de vedere al managementului componentelor sistemului și metodelor de acces la resurse distribuite<br>R.Î.4.7, R.Î.9.5., R.Î.12.2. Utilizarea serviciilor in cloud si implementarea de servicii de baza in Cloud<br>R.Î.9.3. Dimensionează o rețea de comunicație ce rulează in sisteme virtualizate |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                               |                              |

**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 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.**

|                                                                                              |                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Nume, Prenume, Semnătură titular de curs)<br>Prof. Dr. Ing. BĂLAN Titus Constantin<br>..... | (Nume, Prenume, Semnătură titular de seminar/ laborator/ proiect)<br>Prof. Dr. Ing. BĂLAN Titus Constantin<br>..... |
| (Nume, Prenume, Semnătură decan)<br>Prof. Dr. Ing. BĂLAN Titus Constantin                    | (Nume, Prenume, Semnătură director de departament)<br>STANCA Aurel Cornel                                           |

**Notă:**

Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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> | 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                                  | Economie generală              |               |   |                       |   |                         |                              |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Conf. dr. Constantin Duguleana |               |   |                       |   |                         |                              |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Conf. dr. Constantin Duguleana |               |   |                       |   |                         |                              |    |
| 2.4 Anul de studiu                                         | IV                             | 2.5.Semestrul | 8 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DC |
|                                                            |                                |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DI |

### 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 | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 30 | din care: 3.5 curs | 20 | 3.6 seminar | 10  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |             | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |             | 15  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |             | 5   |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |    |                    |    |             | 5   |
| Tutorat                                                                                        |    |                    |    |             | 2   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |             | 3   |
| Alte activități.....                                                                           |    |                    |    |             | -   |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 30 |                    |    |             |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 60 |                    |    |             |     |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 2  |                    |    |             |     |

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

|                   |                                                                                                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe fundamentale de algebră și analiză matematică</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități de înțelegere a conceptelor economice</li> </ul>          |

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

|                                  |                                                                                                                         |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Internet, acces la platforma E-learning, prezență activă la cursuri</li> </ul>   |
| 5.2 de desfășurare a seminarului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Internet, acces la platforma E-learning, prezență activă la seminarii</li> </ul> |

## 6. Rezultatele preconizate ale învățării

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe              | Studentul recunoaște relevanța teoriilor, conceptelor și instrumentarului necesar analizei economice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Aptitudini              | Studentul utilizează teoriile și indicatorii economici în scopul analizei stării și sensului de evoluție a economiei și elaborării unor scenarii privind evoluția viitoare a acesteia.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Competențe transversale | <b>C17. Demonstrează spirit antreprenorial</b><br><b>R.Î.17.1.</b> Analizează procese de afaceri pornind de la raportul cost/beneficiu al unui proiect pornind de la bugetul unei societăți de profil sau al unei întreprinderi proprii.<br><b>R.Î.17.2.</b> Stabilește contribuția proceselor de lucru la obiectivele comerciale și planifică alocarea de resurse și măsuri investiționale și operaționale de mare productivitate |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>cursul de Economie generală urmărește prezentarea sistemului economic și a instrumentelor generale folosite în analiza stării și funcționării sale.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Prin parcurgerea acestui curs studenții vor putea: <ul style="list-style-type: none"> <li>să cunoască structura sistemului economic;</li> <li>să cunoască principalii indicatori care caracterizează sistemul economic;</li> <li>să cunoască modul în care se obțin datele economice;</li> <li>să cunoască modul în care se analizează sistemul economic, folosind datele economice;</li> <li>să cunoască particularitățile modului economic de gândire;</li> <li>să cunoască temele majore de studiu în economie;</li> <li>să cunoască principalele "boli" ale sistemului economic;</li> <li>să cunoască căile prin care sistemul economic poate fi influențat să devină mai eficient;</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                          | Metode de predare | Număr de ore | Observații |
|---------------------------------------------------|-------------------|--------------|------------|
| 1. Structura sistemului economic                  | Curs clasic       | 2            |            |
| 2. Principalii indicatori economici               | Curs clasic       | 2            |            |
| 3. Obținerea datelor economice                    | Curs clasic       | 2            |            |
| 4. Modele economice folosite în analiza economică | Curs clasic       | 4            |            |
| 5. Modul economic de gândire                      | Curs clasic       | 4            |            |
| 6. Teme majore de studiu în economie              | Curs clasic       | 2            |            |

|                                                                                                             |                            |              |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|------------|
| 7. Inflația și Șomajul                                                                                      | Curs clasic                | 2            |            |
| 8. Politici publice privind economia                                                                        | Curs clasic                | 2            |            |
| Bibliografie                                                                                                |                            |              |            |
| 1. Abel, A., Bernanke, B.: <i>Macroeconomics</i> , Addison-Wesley Publishing Company, New-York, 1994.       |                            |              |            |
| 2. Duguleană, C., Litra A.V.: „ <i>Macroeconomie</i> ”, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2015 |                            |              |            |
| 3. Gregory Mankiw, et al., „ <i>Principles of Microeconomics</i> ”, Ed. Thomson, 2002                       |                            |              |            |
| 4. Hubbard R., O'Brian A., <i>Macroeconomics</i> , Pearson International Edition, 2006                      |                            |              |            |
| 5. Mankiw G., Kneebone R., McKenzie K., Rowe N., „ <i>Principles of Macroeconomics</i> ”, Ed. Thomson, 1999 |                            |              |            |
| 8.2 Seminar/ laborator/ proiect                                                                             | Metode de predare-învățare | Număr de ore | Observații |
| 1. Indicatorii economici. Sursele de date economice.                                                        | Aplicații                  | 2            |            |
| 2. Analiza economică. Modele economice.                                                                     | Aplicații                  | 2            |            |
| 3. Creșterea economică și fluctuațiile ciclice.                                                             | Aplicații                  | 2            |            |
| 4. Inflația și șomajul.                                                                                     | Aplicații                  | 2            |            |
| 5. Politica monetară și politica fiscală.                                                                   | Aplicații                  | 2            |            |
| Bibliografie                                                                                                |                            |              |            |
| 1. Abel, A., Bernanke, B.: <i>Macroeconomics</i> , Addison-Wesley Publishing Company, New-York, 1994.       |                            |              |            |
| 2. Duguleană, C., Litra A.V.: „ <i>Macroeconomie</i> ”, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2015 |                            |              |            |
| 3. Gregory Mankiw, et al., „ <i>Principles of Microeconomics</i> ”, Ed. Thomson, 2002                       |                            |              |            |
| 4. Hubbard R., O'Brian A., <i>Macroeconomics</i> , Pearson International Edition, 2006                      |                            |              |            |
| 5. Mankiw G., Kneebone R., McKenzie K., Rowe N., „ <i>Principles of Macroeconomics</i> ”, Ed. Thomson, 1999 |                            |              |            |

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

|                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conținutul disciplinei urmărește să ofere studenților o cunoaștere generală a științei economice, pentru a putea înțelege, interpreta corect, a comenta, a analiza, a testa ipoteze și a prognoza starea și evoluția sistemului economic. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**10. Evaluare**

| Tip de activitate                                                                                                   | 10.1 Criterii de evaluare                                          | 10.2 Metode de evaluare                                             | 10.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                           | cunoștințe                                                         | examen scris                                                        | 50%                          |
|                                                                                                                     | participare activă                                                 | evaluare activitate                                                 | 10%                          |
| 10.5 Seminar                                                                                                        | deprinderi practice                                                | evaluare pe parcurs                                                 | 30%                          |
|                                                                                                                     | participare activă                                                 | evaluare activitate                                                 | 10%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                  |                                                                    |                                                                     |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea principiilor generale ale modului economic de gândire</li> </ul> |                                                                    |                                                                     |                              |
| <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                     | Răspunsuri corecte parțial, lacune de                               |                              |

|                            |                                                     |                                                             |  |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--|
|                            | reală                                               | 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 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

|                                                               |                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Decan,</b><br><br>Prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin    | <b>Director de departament,</b><br><br>Șef lucr. dr. ing STANCA Aurel Cornel |
| <b>Titular de curs,</b><br><br>Conf. dr. Constantin Duguleana | <b>Titular de seminar,</b><br><br>Conf. dr. Constantin Duguleana             |

## 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                | Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale |
| 1.5 Ciclu de studii <sup>1)</sup>     | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea  | Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                        |                                          |               |    |                       |   |                         |                              |     |
|----------------------------------------|------------------------------------------|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Elaborarea proiectului de diplomă_TST816 |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |                                          |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de proiect | Conducătorul temei de proiect            |               |    |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                     | IV                                       | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>2)</sup>       | DS  |
|                                        |                                          |               |    |                       |   |                         | Obligativitate <sup>3)</sup> | DOB |

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

|                                                                                                |     |                    |   |             |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|---|-------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 6   | din care: 3.2 curs | 0 | 3.3 proiect | 12  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 60  | din care: 3.5 curs | 0 | 3.6 proiect | 120 |
| 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 seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri               |     |                    |   |             | 0   |
| Tutorat                                                                                        |     |                    |   |             | 10  |
| Examinări                                                                                      |     |                    |   |             | 0   |
| Alte activități: Tema de casă                                                                  |     |                    |   |             | 0   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                | 30  |                    |   |             |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 150 |                    |   |             |     |
| 3.9 Numărul de credite <sup>4)</sup>                                                           | 5   |                    |   |             |     |

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

|                   |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Parcursarea tuturor cursurilor.                                                                                                                                                                                                     |
| 4.2 de competențe | C2 Interpretează specificații de proiectare electronică<br>C4 Lucrează cu instrumente electronice de măsură<br>C5 Aplică principiile eticii și integrității științifice în activitățile de cercetare<br>C13 Utilizează software CAD |

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

|                                  |                                                               |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului    | -                                                             |
| 5.2 de desfășurare a proiectului | Laborator echipat cu mijloace multimedia si cu calculatoare . |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C7 Defineste cerințe tehnice</b></p> <p><b>Cunoștințe</b></p> <p>R.Î.7.1. Identifică fluxul de lucru, stabilește organizarea modulară și definește procesele</p> <p><b>Aptitudini</b></p> <p>R.Î.7.5. Stabilește cerințele funcționale și arhitectura proiectului</p> <p><b>C9 Ajustează capacitatea sistemelor TIC</b></p> <p>R.Î.9.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a realiza structura aplicațiilor de telecomunicații</p> <p><b>C14 Sprijină utilizatorii sistemelor TIC</b></p> <p><b>Cunoștințe</b></p> <p>R.Î.14.1. Enumeră modurile de sprijin și comunicare cu utilizatorii de echipamente de telecomunicații și rețele</p> |
| Competențe transversale | <p><b>C16 Soluționează probleme</b></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 grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Analiza, proiectarea și simularea sistemelor de telecomunicații</p> <p>Această disciplină este concepută ca un suport pentru studenți pentru realizarea lucrării de licență. Disciplină este coordonată de îndrumătorul de proiect de licență al fiecărui student și este sprijinită de tehnicianul laboratorului în care se desfășoară practica.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Obiectivele secundare care deriva din obiectivul principal sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să dezvolte capacitatea de analiză, pe baza bibliografiei și web-grafiei, pentru încadrarea proiectului în stadiul mondial</li> <li>- să dezvolte inventivitatea prin găsirea unor metode de modelare și simulare ce pregătesc realizarea practică;</li> <li>- fiind realizate efectiv subsisteme hardware, software sau mixte, se dezvoltă abilitățile practice;</li> <li>- testarea și exploatarea soluției propuse, interpretarea comparativă a rezultatelor;</li> <li>- antrenarea în concepția unei documentații tehnice;</li> <li>- punerea bazelor pentru deprinderi antreprenoriale și de management economic al proiectelor.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                                    | Observații                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 8.2 Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare-<br>învățare                                                                                                                                                                                                                                                       | Observații                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prezentarea grilei de evaluare a proiectelor de diplomă.</li> <li>2. Documentare conform bibliografiei recomandate de coordonatorul de proiect prin studiul referințelor Internet și al resurselor clasice</li> <li>3. Discuții referitoare la subiectul ales cu studenții care au aceeași temă sau teme asemănătoare mediate de coordonatorul de proiect</li> <li>4. Întocmirea planului de realizare a proiectului pe etape</li> <li>5. Întocmirea și explicarea fisei cu vize periodice</li> <li>6. Clarificarea documentelor necesare susținerii licenței publicate la <a href="https://iesc.unitbv.ro/ro/studenti/licenta-si-disertatie.html">https://iesc.unitbv.ro/ro/studenti/licenta-si-disertatie.html</a></li> <li>7. Modelarea și simularea/emularea unor părți ale proiectului care se pretează la simulări specifice temei sau specifice domeniului: Matlab, Simulink, Spice, NS3, GNU Radio etc.</li> <li>8. Concepția dispozitivului / aparatului / metodei / software-ului / sistemului integrat din componente / setului de măsurători etc care va constitui proiectul</li> <li>9. Realizarea documentației: stadiul cercetărilor în acest domeniu, alte realizări cunoscute, performante și limite</li> <li>10. Aproximarea cu componente / soft necesar proiectului</li> <li>11. Proiectarea dispozitivului / aparatului / metodei / software-ului, întocmirea schemei electrice / organigramei programului / a interfețelor / a procedurii de integrare</li> <li>12. Verificarea corectitudinii schemei / programului / metodei de integrare</li> <li>13. Prezentarea metodelor de realizare a documentației: realizarea practica, dificultăți întâmpinate, rezultate experimentale</li> <li>14. Prezentarea metodelor de realizare a măsurătorilor / experimentelor / aplicațiilor cu dispozitivul / aparatul / metoda / software-ul</li> <li>15. Prezentarea metodelor de realizare a prezentării PowerPoint a proiectului</li> <li>16. Discuții privind: proprietatea intelectuală, costuri de implementare, interesul unor posibili beneficiari</li> </ol> | <p>Învățare bazată pe proiecte PBL (Project-Based Learning).</p> <p>Timpul alocat este de 6 ore/săptămână</p> <p>Munca este individuală, supervizată de coordonatorul de proiect de diplomă și de coordonatorul programului de studiu. Fiecare student lucrează la tema proprie.</p> | <p>Teme urmărite:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiză, realizare, evaluare și management pentru activități în domeniul electronicii.</li> <li>2. Elaborarea de proiecte și exploatarea sistemelor electronice</li> <li>3. Utilizarea mediilor software specifice</li> <li>4. Concepția, implementarea și managementul sistemelor cu procesor înglobat</li> <li>5. Configurarea, testarea și exploatarea de sisteme electronice complexe</li> <li>6. Lucrul în echipă</li> <li>7. Comunicare orală și scrisă</li> <li>8. Rezolvarea de probleme tehnice și organizatorice</li> </ol> |
| <p><b>Bibliografie</b></p> <p>1. Technical Documentation and Process, Jerry C. Whitaker, Robert K. Mancini, September 2018, , CRC Press, ISBN: 9781351833035</p> <p>La aceasta disciplina bibliografia este recomandată de fiecare îndrumător de proiect de diploma și se trece pe prima foaie a proiectului de diploma. Bibliografia conține atât lucrări ale îndrumătorului de proiect cât și foi de catalog sau note de aplicații de pe Internet și lucrări de referință în domeniul în care studentul a ales tema de proiect.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori 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.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                              | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                      | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                         | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.5 Proiect<br>Fiecare student va elabora un document în care să prezinte stadiul actual al domeniului în care elaborează proiectul de diplomă, în formatul de editare al proiectului, după regulile de scriere academică. | 1. Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității.<br>2. Corectitudinea implementării<br>3. Valoarea de întrebuintare a proiectului.<br>4. Justificarea și suportul teoretic care sprijină implementarea<br>5. Calitatea prezentării. | Verificarea constă în discuția asupra suportului scris și audierea prezentării.<br>Nota se acordă după prezentarea Power Point. | 80%                          |
|                                                                                                                                                                                                                             | 1. Rezultate obținute la realizarea practică cu verificare periodică                                                                                                                                                                                           | Partea practică se realizează pe etape, rezultatele fiecărei etape sunt prezentate și discutate                                 | 20%                          |

### 10.6 Standard minim de performanță

R.Î.7.1. Identifică fluxul de lucru, stabilește organizarea modulară și definește procesele pentru realizarea unei anumite aplicații realizate în proiect

R.Î.7.5. Stabilește cerințele funcționale și arhitectura proiectului

R.Î.14.1. Enumeră modurile de sprijin și comunicare cu utilizatorii de echipamente de telecomunicații și rețele specific pentru realizarea unei anumite aplicații realizate în proiect

### 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         |

Verificarea certifică formarea competențelor enunțate, iar nota reflectă măsura în care competențele sunt formate. Cunoștințele minime sunt apreciate de fiecare îndrumător de proiect.

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025

|                                        |                                   |
|----------------------------------------|-----------------------------------|
| Prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin, | Ș.I. dr. ing STANCA Aurel Cornel, |
| <b>Decan</b>                           | <b>Director de departament</b>    |
|                                        | Conf. dr. ing. POPESCU Vlad,      |
|                                        | <b>Titular de proiect</b>         |

Notă: Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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> | 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                | Programarea Aplicațiilor Internet (cod: TST705) |               |   |                       |   |                         |                               |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs      | Vlad Popescu                                    |               |   |                       |   |                         |                               |     |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | Ioana Corina Bogdan                             |               |   |                       |   |                         |                               |     |
| 2.4 Anul de studiu                       | 4                                               | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>        | DS  |
|                                          |                                                 |               |   |                       |   |                         | Obligatorietate <sup>3)</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 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                                    |    |                    |    |               | 44  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 40  |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |    |                    |    |               | 8   |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | -   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 2   |
| Alte activități.....                                                                           |    |                    |    |               |     |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Parcurgerea cursurilor: Utilizarea Calculatoarelor și Serviciilor Internet, Programarea Calculatoarelor, Limbaje Formale și Compilatoare, Structuri de Date și Algoritmi</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>C1. Execută calcule matematice analitice</li> <li>C4. Dezvoltă prototipul pentru software</li> </ul>                                                                                |

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

|                                                              |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 60 locuri</li> </ul> |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala dotată cu calculatoare.</li> </ul>                                        |

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

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C.4. Dezvoltă prototipul pentru software</b><br/> <b>Responsabilitate si autonomie</b><br/> R.Î.4.7. 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</p> <p><b>C.5. Dezvolta servicii de tip cloud computing</b><br/> <b>Cunoștințe</b><br/> R.Î.5.1. Identifica și descrie pachete software pentru aplicații cloud</p> <p><b>Aptitudini</b><br/> R.Î.5.2. Utilizează SGBD (Sistemele de Gestiune a Bazelor de Date)</p> <p><b>Responsabilitate si autonomie</b><br/> R.Î.5.10. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a realiza software pentru aplicații de telecomunicații.</p> <p><b>C.8. Utilizează controlerul de sesiuni de comunicații</b><br/> <b>Cunoștințe</b><br/> R.Î.8.1. Descrie controlerul de sesiuni de comunicații și enumeră funcțiile și proprietățile acestuia</p> <p><b>C.11. Implementează o rețea virtuală privată</b><br/> <b>Cunoștințe</b><br/> R.Î.11.1. Enumeră modurile de asigurare a siguranței unei rețele prin protecția împotriva interceptărilor</p> <p><b>C.14. Sprijină utilizatorii sistemelor TIC</b><br/> <b>Aptitudini</b><br/> R.Î.14.4. Documentează activități de formare a personalului de exploatare a sistemului TIC proiectat</p> <p><b>Responsabilitate si autonomie</b><br/> R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de telecomunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și comunică cu utilizatorii, verbal și în scris</p> |
| Competențe transversale | <p><b>C.T.16. Soluționează probleme</b><br/> R.Î.16.2. Găsește soluții la problem<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>• Materialele prezentate în cadrul orelor de curs și laboratorului oferă studentului o pregătire avansată în domeniul aplicațiilor Internet și multimedia, a structurii și programării lor. Vor fi implementate și exemple practice a unor servicii de complexitate medie de comunicații</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilitarea absolventului de a înțelege și evalua noile tehnologii WEB și a noilor standarde și interfețe de comunicație</li> <li>• Abilitarea absolventului de a utiliza și implementa noile tehnologii WEB prin programare de aplicații Internet moderne, accesibile și securizate</li> </ul>    |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare                                                                  | Nr. ore      | Obs.       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| <b>1. Introducere, Paradigme de dezvoltare modernă și limbaje de programare pentru aplicații web:</b> Evoluția istorică a tehnologiilor web, introducerea în paradigmele moderne de dezvoltare (aplicații cu o singură pagină, aplicații web progresive, arhitecturi fără server) și o prezentare generală a limbajelor de programare web moderne (JavaScript ES6+, TypeScript, Node.js, Python, PHP 8.x) | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector                | 2            |            |
| <b>2. PHP și dezvoltare back-end modernă cu PHP 8.x:</b> Introducere în PHP 8.x, caracteristici noi, PHP orientat pe obiecte, gestionarea erorilor, lucrul cu API-uri și practici moderne de dezvoltare pentru aplicații back-end.                                                                                                                                                                        |                                                                                    | 4            |            |
| <b>3. PHP și baze de date: MySQL și NoSQL:</b> Bazele de date NoSQL (MongoDB). Integrare cu PHP folosind PDO pentru MySQL și biblioteci pentru NoSQL. Gestionarea datelor în timp real și securizarea accesului la baza de date.                                                                                                                                                                          |                                                                                    | 8            |            |
| <b>4. Dezvoltarea front-end și JavaScript (ES6+):</b> JavaScript (ES6+), comunicare client-server, programare asincronă, manipulare DOM și introducere în framework-uri front-end precum React sau Vue.js.                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | 6            |            |
| <b>5. Optimizare pentru motoarele de căutare (SEO) și performanță web.</b> Strategii SEO moderne, Core Web Vitals, tehnici de optimizare a performanței, folosind CDN-uri, cache și strategii pentru o performanță web mai rapidă.                                                                                                                                                                        |                                                                                    | 2            |            |
| <b>6. Tehnologii web moderne: Web 3.0 și API-uri:</b> Prezentare generală a conceptelor Web 3.0, API-uri , arhitectură de microservicii, Blockchain, IoT și edge computing.                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                    | 2            |            |
| <b>7. Securitatea aplicațiilor web:</b> Prezentare generală a practicilor de securitate web, inclusiv criptografia, OAuth, HTTPS, SSL/TLS, CSRF, XSS, prevenirea injectării SQL și implementarea securității.                                                                                                                                                                                             |                                                                                    | 4            |            |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                    |              |            |
| 1. Livia Sangeorzan, George Stelea - Programarea in Internet, mediu distribuit si Cloud, Editura Universitatii 'Transilvania' din Brasov, 2017                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                    |              |            |
| 2. Doru E. Tiliute - Introducere in Vanilla JavaScript si jQuery, 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                    |              |            |
| 2. Cristian MARINOIU– Programare in PHP, Editura Universitatii Petrol-Gaze din Ploiesti, 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |              |            |
| 3. Andrei BARANGA - Programare Web utilizand Java, Editura Albastra, Cluj-Napoca 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                    |              |            |
| 4. Traian ANGHEL - Introducere in AJAX, Polirom Iași, 2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    |              |            |
| 5. Lenuta ALBOAIE, Sabin BURAGA - Servicii web : concepte de baza si implementari, Polirom Iași, 2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                    |              |            |
| 6. Natalia Olifer, Victor Olifer, Computer networks : principles, technologies and protocols for network design, Chichester: John Wiley and Sons, 2006, 973 pag., ISBN 978-0-470-06407-8                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |              |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare-învățare                                                         | Număr de ore | Observații |
| <b>1. Configurarea mediului de dezvoltare.</b> Introducere în PHP 8.x, Configurații PHP 8.x. Instalare Node.js, utilizarea managerelor de pachete (npm/pnpm) și inițializarea unui proiect cu Vite.                                                                                                                                                                                                       | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului. | 4            |            |
| <b>2. Funcții avansate:</b> Lucrul cu funcții avansate PHP 8.x, cum ar fi clase, funcții, gestionarea erorilor și măsuri de securitate pentru aplicațiile PHP.                                                                                                                                                                                                                                            | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans                                   | 4            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| Tipizarea datelor, interfețe și enumerări pentru obiecte JSON primite din API-uri.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | prin pagina de web a titularului.                                                  |   |  |
| <b>3. Integrare PHP și MySQL/NoSQL:</b><br>Lucrul cu PHP pentru a interacționa cu bazele de date MySQL și NoSQL, construirea de aplicații bazate pe baze de date, securizarea conexiunilor la baze de date și gestionarea datelor în timp real.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului. | 4 |  |
| <b>4. Dezvoltare front-end și JavaScript (ES6+); Integrare cu PHP:</b> Utilizarea JavaScript (ES6+) cu PHP pentru interacțiuni client-server, lucrul cu AJAX, Fetch API și tehnici de programare asincronă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului. | 4 |  |
| <b>5. Optimizare pentru motoarele de căutare (SEO) și performanță web:</b> Aplicarea practică a strategiilor SEO, tehnici de optimizare a performanței și utilizarea instrumentelor pentru măsurarea și crearea performanței aplicațiilor web.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului. | 4 |  |
| <b>6. Aplicații web cu AJAX, JSON și API-uri moderne:</b> Construirea de aplicații web în timp real cu AJAX, JSON și integrarea API-urilor terță parte (REST, GraphQL). Comunicarea cu servicii externe precum Google Maps sau OpenWeather. Structurarea unei aplicații web în unități reutilizabile în React                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului. | 4 |  |
| <b>7. Accesibilitate și securitate în dezvoltarea web:</b> Dezvoltarea și testarea de aplicații web securizate și accesibile (WCAG 2.1), implementarea navigării cu tastatură, attribute ARIA, practici de codificare securizate și testare pentru vulnerabilități.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului. | 4 |  |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Livia Sangeorzan, George Stelea - Programarea in Internet, mediu distribuit si Cloud, Editura Universitatii 'Transilvania' din Brasov, 2017</li> <li>2. Doru E. Tiliute - Introducere in Vanilla JavaScript si jQuery, 2020</li> <li>3. Andrei BARANGA - Programare Web utilizand Java, Editura Albastra, Cluj-Napoca 2011</li> <li>4. Traian ANGHEL - Introducere in AJAX, Polirom Iași, 2006</li> <li>5. <a href="http://www.php.net">www.php.net</a>, <a href="http://www.mysql.com">www.mysql.com</a>, <a href="http://www.sun.com">www.sun.com</a></li> </ol> |                                                                                    |   |  |

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

Cursul oferă abilitățile necesare pentru lucrul practic cu aplicații web și limbaje de programare web. Cursul permite studenților contactul cu cele mai noi tendințe din domeniul aplicațiilor web, a interfațării cu acestea, a metodelor de comunicație de tip RESTful și a dezvoltarea de aplicații front-end.

**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, concizia expunerii și explicării funcționalității | Examen scris.<br>Biletele conțin 2 subiecte.          | 30%                          |
|                   | Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte                  | Pentru fiecare subiect se specifica baremul de notare |                              |

|                |                                                                                                      |                                                                                                                                                                             |     |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                | Capacitatea de exemplificare                                                                         | care se comunica studenților odată cu subiectele.                                                                                                                           |     |
|                | Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor                                                     |                                                                                                                                                                             |     |
|                | Interpretarea rezultatelor                                                                           |                                                                                                                                                                             |     |
|                | Evaluare la curs prin întrebări legate de cursul curent                                              | Se constată pe parcursul semestrului                                                                                                                                        | 10% |
| 10.5 Laborator | Gradul de implicare în desfășurarea experimentelor,<br>Atitudinea față de activitățile de laborator; | Verificare prin sondaj la orele de laborator și lucrare practică la finalul semestrului.<br>Baremele de notare sunt comunicate studenților odată cu enunțurile problemelor. | 10% |
|                | Capacitatea de recunoaștere a cerințelor, a modulului de laborator, a componentelor implicate        | Evaluare sumativă pe baza lucrării practice de laborator.                                                                                                                   | 50% |

#### 10.6 Standard minim de performanță

R.Î.4.7. 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

R.Î.5.1. Identifica și descrie pachete software pentru cel puțin un tip de aplicație în cloud

R.Î.5.2. Utilizează SGBD (Sistemele de Gestiune a Bazelor de Date) pentru aplicații noSQL cu query-uri simple

R.Î.8.1. Descrie controlerul de sesiuni de comunicații și enumeră cel puțin 2 funcții și proprietăți ale acestuia

R.Î.11.1. Asigură siguranței unei aplicații web

#### 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 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

|                                                |                                                                 |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,<br>Decan  | Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA<br>Director de departament |
| Conf. dr. ing. Vlad Popescu<br>Titular de curs | Ș.I. Dr. ing. Ioana Corina Bogdan<br>Titular de laborator       |

Notă: Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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 master.. <sup>1)</sup> | 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                                  | Echipamente de studio și multimedia (cod: TST706) |               |   |                       |   |                         |                              |     |  |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Vlad Popescu                                      |               |   |                       |   |                         |                              |     |  |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Vlad Popescu                                      |               |   |                       |   |                         |                              |     |  |
| 2.4 Anul de studiu                                         | 4                                                 | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |  |
|                                                            |                                                   |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>3)</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 Laborator/Proiect | 2/0  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 Laborator/Proiect | 28/0 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                       | ore  |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                       | 60   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                       | 15   |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                       | 15   |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                       | 2    |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                       | 2    |
| Alte activități.....                                                                           |     |                    |    |                       |      |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Parcursarea cursurilor: Utilizarea Calculatoarelor și Serviciilor Internet, Programarea Calculatoarelor, Limbaje Formale și Compilatoare, Structuri de Date și Algoritmi</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>C2. Interpretează specificații de proiectare electronică</li> <li>C4. Dezvoltă prototipul pentru software</li> <li>C7. Definește cerințe tehnice</li> </ul>                         |

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

|                                                              |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 60 locuri</li> </ul> |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala dotată cu calculatoare și echipamente audio/video</li> </ul>              |

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

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C6. Efectuează dezvoltări și actualizări de firmware</b></p> <p><b>Cunoștințe</b><br/>R.Î.6.1. Identifică necesitatea actualizării firmware-ului și descrie modurile de realizare ale actualizărilor</p> <p><b>Aptitudini</b><br/>R.Î.6.3. Actualizează software-ul integrat în noduri de rețea și sisteme de telecomunicații.</p> <p><b>Responsabilitate și Autonomie</b><br/>R.Î.6.4. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a realiza software pentru aplicații de telecomunicații.</p> <p><b>C7. Defineste cerințe tehnice</b></p> <p><b>Aptitudini</b><br/>R.Î.7.5. Stabilește cerințele funcționale și arhitectura proiectului</p> <p><b>C8. Utilizează controlerul de sesiuni de comunicații</b></p> <p><b>Cunoștințe</b><br/>R.Î.8.1. Descrie controlerul de sesiuni de comunicații și enumeră funcțiile și proprietățile acestuia</p> <p><b>C9. Ajustează capacitatea sistemelor TIC</b></p> <p><b>Cunoștințe</b><br/>R.Î.9.1. Definește modul de adăugare și realocare a componentelor unei rețele de calculatoare</p> <p><b>Aptitudini</b><br/>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> <p><b>C10. Proiectează o rețea de calculatoare</b></p> <p><b>Aptitudini</b><br/>R.Î.10.5. Proiectează și dezvoltă sisteme de comunicații multimediale</p> <p><b>C15. Estimează costurile instalării de dispozitive de telecomunicații</b></p> <p><b>Aptitudini</b><br/>R.Î.15.3. Calculează costurile echipamentelor de rețea și ale materialelor auxiliare implicate într-un proiect de instalare.</p> |
|                         | Competențe transversale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 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 și laboratorului oferă studentului o pregătire de bază în domeniul echipamentelor de studio și a tehnicilor multimedia necesară înțelegerii conceptelor generale și a interacțiunii între conținutul manipulat (text, sunet, imagini, secvențe video)</li> <li>• Materialele și aplicațiile prezentate în cadrul orelor de laborator asigură pregătirea practică a studentului pentru lucrul cu echipamente de studio, componente și tehnici multimedia</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilitarea absolventului de a utiliza activ tehnicile și echipamentele de studio și aplicațiile multimedia și a componentelor de tip text, sunet, imagini și secvențe video</li> <li>• Abilitarea absolventului de a înțelege și evalua noile tehnologii și standarde în materie de echipamente de studio și în materie de reprezentare, compresie și manipulare a datelor multimediale.</li> </ul>                                                                                                                |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metode de predare                                                                                     | Număr de ore | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| <b>1. Introducere ESM</b> - prezentare generala: caracteristici, parametrii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector                                   | 2            |            |
| <b>2. Dispozitive multimediale:</b> Perspective istorice si evolutive ale dispozitivelor multimediale. Senzori de imagine, dispozitive audio de intrare si ieșire, televiziune SD si HD. Memorii magnetice. Memorii cu acces aleatoriu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, rezolvare de exemple de probleme | 4            |            |
| <b>3. Principiul prelucrării și transpunerii semnalelor audio și video</b> pe suport magnetic (analog/digital).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector,                                  | 2            |            |
| <b>4. Prelucrarea și transpunerea semnalelor audio și video</b> pe suport optic (CD, DVD, BluRay).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector                                   | 2            |            |
| <b>5. Compresia si prelucrarea imaginilor:</b> Introducere: funcționarea ochiului uman, digitizarea imaginilor. Modele de culoare. Compresia imaginilor alb-negru și în tonuri de gri (RLE, BTS, Huffman) . Compresia imaginilor color (TIFF, JPEG, JPEG2000). Prelucrarea imaginilor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, rezolvare de exemple de probleme | 4            |            |
| <b>6. Compresia si prelucrarea sunetului:</b> Introducere: funcționarea urechii umane. Digitizarea sunetului. Eșantionare si cuantizare. Formate de fisiere audio. Compresia sunetului fără pierderi. Considerente de psihoacustică. Compresia sunetului cu pierderi. Sunet multicanal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector                                   | 4            |            |
| <b>7. Compresia si prelucrarea secvențelor video:</b> Metode și standarde de compresie a secvențelor video. H263, H264, MPEG1-7.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, rezolvare de exemple de probleme | 4            |            |
| <b>9. Servere media:</b> Introducere, aspecte specifice comparativ cu servere clasice. Algoritmi de scheduling si de acces la disc pentru servere media; Streaming audio și video                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, rezolvare de exemple de probleme | 6            |            |
| Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Popescu, V. – Multimedia, Ed. Tehnica, 2000</li> <li>2. Costello, Vic, Youngblood, Susan, Youngblood, Norman. 2023. Multimedia Foundations: Core Concepts for Digital Design. Third edition. Waltham: Routledge/ Focal Press</li> <li>3. Vaughan Tay. 2011. Multimedia. Making It Work. Eight Edition. New York: McGraw / Hill Vaughan, Tay. 2003. Multimedia – ghid practic. București: Editura</li> <li>4. Steinmetz, R, Nahstedt, K. / Multimedia Systems, X Media Publishing, 2010</li> <li>5. Lucian Stanciu - Echipamente audio Hi-Fi Ed. Matrix Rom, 2008</li> </ol> |                                                                                                       |              |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Metode de predare-învățare                                                                            | Număr de ore | Observații |
| 1. Prezentare laborator –instruire protecția muncii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului.                    | 2            |            |
| 2. Dispozitive multimediale de intrare și ieșire și de studio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului.                    | 4            |            |
| 3 Analiza înregistrării/redării sunet pe suport magnetic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Rezolvări probleme cu tematică                                                                        | 2            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| și digital                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | anunțată în avans prin pagina de web a titularului.                                |   |  |
| 4. Analiza înregistrării/redării imagine pe suport magnetic și optic (DVD)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului. | 2 |  |
| 5. Aplicații audio digitale de studio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului. | 6 |  |
| 6. Aplicații video digitale de studio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului. | 6 |  |
| 7. Aplicații streaming și broadcasting audio - video                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Rezolvări probleme cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului. | 6 |  |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Steinmetz, R, Nahstedt, K. / Multimedia Systems, X Media Publishing, 2010</li> <li>2. Costello, Vic, Youngblood, Susan, Youngblood, Norman. 2023. Multimedia Foundations: Core Concepts for Digital Design. Third edition. Waltham: Routledge/ Focal Press</li> <li>3. <b>Lucian Stanciu - Echipamente audio Hi-Fi Ed. Matrix Rom, 2008</b></li> <li>4. Vaughan, T. – Multimedia: Making it Work – Fourth Edition, McGraw/Hill – 1999</li> <li>5. Vlaicu, A., Dobrotă, V., Iacob, S. – Tehnologii multimedia, Universitatea Tehnică din Cluj, 1997</li> </ol> |                                                                                    |   |  |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cursul oferă abilitățile necesare pentru lucrul teoretic și practic cu echipamente de studio și de asemenea cu text, imagini, sunete, secvențe video disparat sau sub forma unor aplicații sau stream-uri multimediale. Cursul ofera studentilor bazele creării de aplicații și conținut multimedia. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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, concizia expunerii și explicării funcționalității | Examen scris.<br>Biletele conțin 2 subiecte.<br>Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele. | 70%                          |
|                                                                                                                                                                         | Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte                  |                                                                                                                                                         |                              |
|                                                                                                                                                                         | Capacitatea de exemplificare                                            |                                                                                                                                                         |                              |
|                                                                                                                                                                         | Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor                        |                                                                                                                                                         |                              |
|                                                                                                                                                                         | Interpretarea rezultatelor                                              |                                                                                                                                                         |                              |
|                                                                                                                                                                         | Evaluare la curs prin întrebări legate de cursul curent                 | Se constată pe parcursul semestrului                                                                                                                    | 10%                          |
| 10.5 Laborator                                                                                                                                                          | Verificare cunoștințe aplicative.                                       | Colocviu de laborator                                                                                                                                   | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                      |                                                                         |                                                                                                                                                         |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media finală se calculează doar dacă studentul obține minim 5 la examenul scris final și la colocviul de laborator.</li> </ul> |                                                                         |                                                                                                                                                         |                              |
| Obiective minime:                                                                                                                                                       |                                                                         |                                                                                                                                                         |                              |

R.Î.6.1. Identifică necesitatea actualizării firmware-ului și descrie cel puțin un modurile de realizare ale actualizărilor  
R.Î.6.3. Actualizează cel puțin o componentă a software-ului integrat în noduri de rețea și sisteme de telecomunicații.  
R.Î.6.4. Are o abordare responsabilă și etică, la folosirea software-ului pentru aplicații de telecomunicații.  
R.Î.7.5. Stabilește cel puțin 2 cerințele funcționale și poate defini arhitectura unui proiect  
R.Î.8.1. Descrie controlerul de sesiuni de comunicații și enumeră cel puțin 2 funcții și proprietăți ale acestuia  
R.Î.9.1. Definește modul de adăugare și realocare a cel puțin 2 componente ale unei rețele de calculatoare  
R.Î.9.5. Adaptează un sistem TIC fie pentru cererilor de capacitate fie pentru volum.  
R.Î.10.5. Este în măsură să Proiecteze un sistem de comunicații multimediale  
R.Î.15.3. Este în măsură să calculeze costurile echipamentelor de rețea implicate într-un proiect de instalare.

#### 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 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

|                                                       |                                                                        |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Prof. dr.ing. Titus Constantin BĂLAN,<br><b>Decan</b> | Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA<br><b>Director de departament</b> |
| Conf. dr. ing. Vlad Popescu<br><b>Titular de curs</b> | Conf. dr. ing. Vlad Popescu<br><b>Titular de laborator</b>             |

Notă:

Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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                | Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale |
| 1.5 Ciclu de studii <sup>1)</sup>     | Licență                                                             |
| 1.6 Programul de studii/ Calificarea  | Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                                   |               |   |                       |   |                         |                              |     |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                  | Sisteme de operare pentru platforme mobile TST708 |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Zaharia Corneliu                                  |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Zaharia Corneliu                                  |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | IV                                                | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>2)</sup>       | DS  |
|                                                            |                                                   |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>3)</sup> | DOP |

### 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 laborator/proiect | 2/1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator/proiect | 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 seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri               |     |                    |    |                       | 30    |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                       | 2     |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                       | 3     |
| Alte activități: Tema de casă                                                                  |     |                    |    |                       | 5     |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                | 80  |                    |    |                       |       |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 150 |                    |    |                       |       |
| 3.9 Numărul de credite <sup>4)</sup>                                                           | 5   |                    |    |                       |       |

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

|                   |                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Parcursarea cursurilor: <i>Programarea obiect- orientată, Programare în JAVA, Sisteme de Operare</i>                                                                               |
| 4.2 de competențe | C3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, micro controlere, limbaje și tehnici de programare. |

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

|                                                              |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | Sala dotată cu echipamente multimedia, tabla. Capacitatea sălii: 40 locuri      |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | Laborator cu sisteme de calcul personale, minim 15 calculatoare, acces internet |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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>C4. Dezvoltă prototipul pentru software</b><br/> <i>Cunoștințe</i><br/> R.Î.4.2. Alege algoritmul potrivit pentru o anumită structură și prelucrare de date</p> <p><i>Aptitudini</i><br/> R.Î.4.4. Realizează programe software, fiind în măsură să le testeze și putând să le evalueze performanța computațională și ordinul de complexitate<br/> R.Î.4.5. Parametrizează clase și obiecte, gestionează metode / proceduri în medii de dezvoltare integrate (IDE)<br/> R.Î.4.6. Gestionează programele cu licență în mod corect și etic, pe platforme colaborative și de versionare<br/> R.Î.4.7. Folosește și gestionează sisteme de operare</p> <p><b>C7. Definește cerințe tehnice</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.7.3. Utilizează o varietate de instrumente, cum ar fi software-ul de simulare a proceselor, trasarea de diagrame de flux și limbaje de modelare unificată (UML)<br/> R.Î.7.5. Stabilește cerințele funcționale și arhitectura proiectului</p> <p><b>C14. Sprijină utilizatorii sistemelor TIC</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.14.2. Comunică pentru identifica cerințele utilizatorilor, a le formula ca specificații funcționale și a le documenta într-un mod inteligibil și logic pentru analize ulterioare și pentru planurile de acceptanță<br/> R.Î.14.3. Comunică cu utilizatorii finali în manieră "Agilă", privitor la stadiul dezvoltării/ implementării/ integrării/ testării</p> |
|                         | <p><b>C16. Soluționează probleme</b><br/> R.Î.16.1. Dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Formarea capacității de realizare a aplicațiilor mobile multi-platformă și verificarea funcționării acestora pe sisteme de operare iOS, Android și Windows.                                                                                                                                                                                                                               |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea paradigmei de programare multi-platformă pentru sistemele de operare mobile</li> <li>Cunoașterea celor mai populare medii de dezvoltare mobile (dezvoltate de companii lider în domeniu – Meta, Google, Apple).</li> <li>Proiectarea, Dezvoltarea, Implementarea, Integrarea și Testarea unei aplicații mobile funcționale.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                          | Metode de predare                                                | Observații    |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. Introducere în dezvoltarea de aplicații mobile | Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming | Durata: 2 ore |
| 2. Front End Trinity                              | Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming | Durata: 2 ore |
| 3. React                                          | Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming | Durata: 4 ore |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                  |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 4. React Native                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming                                                                 | Durata:4 ore  |
| 5. Utilizarea datelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming                                                                 | Durata:2 ore  |
| 6. Principiile UX/UI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming                                                                 | Durata:2 ore  |
| 7. Arhitecturi mobile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming                                                                 | Durata: 2 ore |
| 8. iOS/ Android                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming                                                                 | Durata: 2 ore |
| 9. RTOS – Real Time Operating Systems                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming                                                                 | Durata: 2 ore |
| 10. Generative AI pentru aplicatii mmobile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming                                                                 | Durata: 2 ore |
| 11. AR/VR/MR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming                                                                 | Durata: 2 ore |
| 12. Cloud – edge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming                                                                 | Durata: 2 ore |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tanenbaum, A., &amp; Bos, H. (2015). <i>Modern Operating Systems</i>. Prentice Hall</li> <li>2. Banks, A., &amp; Porcello, E. (2020). <i>Learning React: modern patterns for developing React apps</i>. O'Reilly Media</li> <li>3. Eisenman, B. (2015). <i>Learning react native: Building native mobile apps with JavaScript</i>. O'Reilly Media</li> <li>4. Cooling, J. (2019). <i>Real-time Operating Systems Book 1: The Theory</i>. Independently published</li> <li>5. Cooling, J. (2018). <i>Real-time Operating Systems Book 2 - The Practice: Using STM Cube, FreeRTOS and the STM32 Discovery Board (Engineering of Real-Time Embedded Systems)</i>. Independently published</li> <li>6. Wang, K.C. (2023), <i>Embedded and Real-Time Operating Systems</i>, Springer</li> </ol> |                                                                                                                                  |               |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare-învățare                                                                                                       | Observații    |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Versioning and git</li> <li>2. HTML and CSS</li> <li>3. HTML, CSS and Javascript</li> <li>4. React Components</li> <li>5. Data and State</li> <li>6. Navigation, Updating and Assets in React.js</li> <li>7. Your first React app</li> <li>8. React Native - static app</li> <li>9. React Native - dynamic app - buttons</li> <li>10. React Native - list and text inputs</li> <li>11. Stack, Tab, and Drawer navigation</li> <li>12. React Native app</li> <li>13. React Native app</li> <li>14. Feedback, QA, homework review</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                     | Se aplică metoda PBL cu sarcini concrete trasate pe grupe de 2, 3 studenti. Reușita se bonifică. Se stimulează competitivitatea. |               |
| 8.3 Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Metode de predare-învățare                                                                                                       | Observații    |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tema de proiectare, echipe</li> <li>2. Project charter, specificații</li> <li>3. Implementare React – 1</li> <li>4. Implementare React – 2</li> <li>5. Aplicație React Native – 1</li> <li>6. Aplicație React Native – 2</li> <li>7. Prezentarea proiectului</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                  |               |

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

Au fost identificate așteptările angajatorilor cu pondere importantă în direcția dezvoltării competențelor de implementare practică a aplicațiilor mobile. Se dezvoltă în special competențele legate de dezvoltarea Android, iOS și cross-platform.

**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 de subiecte. Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor.<br>Interpretarea rezultatelor | Examen scris.<br>Biletele conțin 8 subiecte. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunica studenților odată cu subiectele. | <b>40%</b>                   |
| 10.5 Laborator/ proiect | Laborator: Rezolvarea corectă a problemelor de programare                                                                               | Test: Prezentarea livrabililor de la lucrările de laborator și explicarea rezultatelor.                                                              | 30%                          |
|                         | Proiect: Rezolvarea corectă a temei de proiectare. Evaluarea activității de lucru în echipă prin prisma rezultatelor obținute           | Test: Prezentarea rezultatelor proiectului și explicarea rezultatelor                                                                                | 30%                          |

**10.6 Standard minim de performanță**

R.Î.4.2. Recunoașterea tehnologiilor folosite în dezvoltarea de aplicații mobile cross-platform  
R.Î.4.4. Diferențele și avantajele dezvoltării pentru web, React, React Native  
R.Î.4.5. Principalele caracteristici ale sistemelor de operare mobile existente  
R.Î.7.3. Principalele caracteristici ale sistemelor de operare pentru timp real  
R.Î.7.5. Avantajele implementărilor aplicațiilor edge și cloud

**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 26.09.2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29.09.2025

|                                                                     |                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin,<br>.....<br><br><b>Decan</b> | Ș.I. dr. ing STANCA Aurel Cornel,<br>.....<br><br><b>Director de departament</b> |
| Sef lucrari dr. Ing. ZAHARIA Corneliu<br><br><b>Titular de curs</b> | Sef lucrari dr. Ing. ZAHARIA Corneliu<br><br><b>Titular de laborator/proiect</b> |

## 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 <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                                  | Structuri integrate pentru aplicații specifice_SIAS_TST707 |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Popescu Vlad                                               |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Gavrila Cristinel                                          |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | 3                                                          | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                                                            |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>3)</sup> | DOP |

### 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 laborator/ proiect | 2/1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator/ proiect | 28/14 |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                        | ore   |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                        | 45    |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                        | 15    |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                        | 10    |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                        | 5     |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                        | 5     |
| 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 | Este necesară parcurgerea cursurilor: Electronică digitală,                                                                                                                                              |
| 4.2 de competențe | Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor SDR; implementarea algoritmilor de procesare a semnalelor utilizate în telecomunicații pe platformele SDR |

### 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 individuale                                                                                      |

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

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C3. 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.3.3. 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<br/> R.Î.3.5. Verifică fiabilitatea instrumentelor prin compararea măsurărilor cu datele unor dispozitive de referință (de calibrare) sau cu un set de rezultate standardizate<br/> R.Î.3.6. Folosește instrumentația virtuală și informatica instrumentală</p> <p><b>C9. Ajustează capacitatea sistemelor TIC</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.9.3. Analizează cerințele de lărgime de banda a rețelelor și calculează cerințele de capacitate</p> <p><b>C10. Proiectează o rețea de calculatoare</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.10.3. Proiectează sub-sistemul de inter-conectare a computerelor prin cablu sau conexiuni wireless</p> <p><b>Responsabilitate și autonomie</b><br/> R.Î.10.7. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a realiza rețele locale eficiente și sigure de telecomunicații</p> <p><b>C13. Instalează monitoare pentru controlul proceselor</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.13.2. Planifică și instalează un sistem de monitorizare și control al proceselor specifice dintr-o organizație (de exemplu de la un operator de rețea) sau dintr-un sistem de telecomunicații</p> |
|                         | Competențe transversale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Implementarea aplicațiilor pe platforme de dezvoltare de tipul SDR                                                                                                                                                                                                                           |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoșterea arhitecturii hardware-software a unei platforme de comunicații definite software cu hardware reconfigurabil</li> <li>- Implementarea algoritmilor software pe platformele SDR</li> <li>- Optimizarea algoritmilor în hardware</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                             | Metode de predare                     | Număr de ore | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|------------|
| Introducere – Platforme de comunicații definite software cu hardware reconfigurabil: Rețeaua de bază (core network) – implementarea nodului de rețea SDN (Software Defined Network); | Conversație euristică, Problematizare | 2            |            |
| - Subsistemele SDR (Software Defined Radio). Abordarea ASIC (VLSI) în realizarea de sisteme pe chip (SoC) în                                                                         | Conversație euristică, Problematizare | 2            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |   |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---|--|
| domeniul telecomunicatiilor, folosind IP (Intellectual Property) cores (studiu de caz - biblioteca Xilinx Vivado).                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                       |   |  |
| Sisteme FPGA, Instrumente de nivel inalt pentru design, Conceptul de IP (Intellectual Property) Core si conceptul de HLS (high level synthesis).                                                                                                                                                                                                                                                           | Conversație euristică, Problematizare | 4 |  |
| Principiile Retelelor Radio definite Software (SDR) - Componentele tipice ale unui sistem de transmisie radio.                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Conversație euristică, Problematizare | 2 |  |
| Tehnologii de circuite integrate folosite in implementarea hardware a elementelor radio (ASIC, DSP, FPGA).                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Conversație euristică, Problematizare | 2 |  |
| Implementarea de blocuri radio de baza la nivel FPGA - Implementarea de elemente logice pe baza de DSP, IP cores utilizand platforme de dezvoltare FPGA (Xilinx Vivado pe baza de microprocesoare "soft IP cores" MicroBlaze, Picoblaze)                                                                                                                                                                   | Conversație euristică, Problematizare | 2 |  |
| Manipularea si crearea de blocuri IP Core de baza: filtre, DDC (Digital Downconverter), sintetizator de secvente digitale DDS (Direct Digital Syntetiser), emulator de canal (adugare de zgomot Gaussian, fenomenul de fading), modulare demodulare (BPSK, QPSK (4-QAM), 8-PSK, 16-PSK, DBPSK, DQPSK, D8PSK, D16PSK, QAM-16, QAM-64, QAM256, -QPSK, -8-PSK, -DQPSK, -D8PSK, OAM, OFDM); bucle PLL; blocuri | Conversație euristică, Problematizare | 2 |  |
| DAC/ADCCodare/decodare 3GPP LTE, - Convolution Encoder, LTE FFT, LTE PUCCH Receiver, LTE RACH Detector, 3GPP LTE Chnnel Estimator, 3GPP LTE MIMO Encoder/Decoder, filtre (FIR Compiler)                                                                                                                                                                                                                    | Conversație euristică, Problematizare | 2 |  |
| Prototipare si testare pe baza platformelor definite software utilizand elemente de calcul Xilinx Zynq si software MATLAB si Simulink                                                                                                                                                                                                                                                                      | Conversație euristică, Problematizare | 2 |  |
| Transmisia de semnale RF in si dinspre MATLAB si Simulink, Configurarea de intertfata RF (frontend                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Conversație euristică, Problematizare | 2 |  |
| Achizitia si transmisia de semnale de banda largă                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Conversație euristică, Problematizare | 2 |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |              |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|------------|
| Implementarea de algoritmi la nivel de FPGA si processor ARM folosind HDL coder si modulul MATLAB Embedded Coder.                                                                                                                                                                                                                                                           | Conversație euristică, Problematizare    | 2            |            |
| Studii de caz: FM, LTE, RF Walkie-talkie, Co-design software/hardware.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Conversație euristică, Problematizare    | 2            |            |
| Bibliografie<br>Balan, T., Robu. D, Sandu F. "Integrarea Sistemelor de Calcul și Telecomunicații" - Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2015 ISBN:978-606-19-0609-3<br><br>D.Robu si C.Costache (editori)- Rețele Inteligente de Telecomunicații- Editura Universitatii "Transilvania" din Brasov, 2016, ISBN 978-606-19-0820-2 (560 pag.)                       |                                          |              |            |
| 8.2 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare-învățare               | Număr de ore | Observații |
| Tehnici de modulare/demodulare aplicand utilizand GNU Radio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Demonstrație, Experiment, Problematizare | 4            |            |
| Construirea unui emitor AM si un receptor AM folosind USRP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Demonstrație, Experiment, Problematizare | 4            |            |
| Construirea unui emitor FM si un receptor FM folosind USRP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Demonstrație, Experiment, Problematizare | 4            |            |
| Tehnici digitale de modulare/demodulare cu GNU Radio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Demonstrație, Experiment, Problematizare | 4            |            |
| Testare pentru rețele Wi-Fi la nivel de protocoale WLAN MAC: ALOHA, carrier sense multiple access (CSMA), CSMA/Collision Avoidance (CSMA/CA, i.e., 802.11DCF), PSMAC8                                                                                                                                                                                                       | Demonstrație, Experiment, Problematizare | 4            |            |
| Utilizarea NI SDR pentru Massive MIMO, FD-MIMO si experimentare LTE/WiFi                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Demonstrație, Experiment, Problematizare | 8            |            |
| Bibliografie:<br>- ghiduri pentru lucrările de laborator / foi de platformă disponibile online la <a href="http://elearning.unitbv.ro">elearning.unitbv.ro</a><br>- XUP@TST - Xilinx University Program ( <a href="http://old.unitbv.ro/Portals/5/Licenta/Telecomunicatii/XUP%20Donation.pdf">http://old.unitbv.ro/Portals/5/Licenta/Telecomunicatii/XUP Donation.pdf</a> ) |                                          |              |            |
| 8.3 Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metode de predare-învățare               | Număr de ore | Observații |
| Modelarea unui sistem Rx/Tx SDR folosind MATLAB Communications System Toolbox.<br>- Testarea de integrare a parametrilor comunicațiilor radio modelate, utilizand SDRRTL si/sau USRP;                                                                                                                                                                                       | Proiectare asistată de calculator        | 14           |            |
| Bibliografie<br>D.Robu si C.Costache (editori)- Rețele Inteligente de Telecomunicații- Editura Universității "Transilvania" din Brasov, 2016, ISBN 978-606-19-0820-2 (560 pag.)                                                                                                                                                                                             |                                          |              |            |

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

Cursul oferă o pregătire tehnică specifică și dă o imagine de ansamblu asupra arhitecturilor hardware – software ale platformelor de comunicații radio definite software. Cursul oferă înțelegerea principiilor teoretice ce stau la baza arhitecturilor platformelor SDR și exersarea implementărilor algoritmilor de procesare a semnalelor utilizate în telecomunicații.

## 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>Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate;<br>Capacitatea de înțelegere a arhitecturilor platformelor de comunicații definite software                               | Examen scris<br>Baremul de notare este explicit și este făcut cunoscut de la începutul semestrului | 50%                          |
|                                  | Capacitatea de înțelegere și analiza a algoritmilor implementați pe platforma SDR<br><br>Limbajul adecvat disciplinei;<br><br>Participare la dezbateri<br>Inițiative<br>Atitudinea față de învățare, față de curs, profesor, colegi | Evaluare pe parcurs<br>Observație directă<br>Întrebări retorice și întrebări direcționate, etc.    | 10%                          |
| 10.5 Seminar/ laborator/ proiect | Capacitatea de înțelegere a arhitecturii hardware – software a unei platforme de comunicații SDR                                                                                                                                    | Laborator                                                                                          | 20%                          |
|                                  | Capacitatea de a implementa modulații ale semnalelor de comunicații pe platforma SDR<br>Capacitatea de a interpreta rezultatele                                                                                                     | Proiect                                                                                            | 20%                          |

### 10.6 Standard minim 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                |

|                            |                                                          |                                                             |
|----------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <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 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

|                                                      |                                                                        |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Prof.dr.ing. Titus Constantin BALAN,<br><b>Decan</b> | Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA<br><b>Director de departament</b> |
| Conf.dr.ing. Popescu Vlad<br><b>Titular de curs</b>  | <b>Titular aplicații</b>                                               |

Notă:

Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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 ..... <sup>1)</sup> | Inginerie electronică și telecomunicații       |
| 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                                  | Securitatea rețelilor |               |   |                       |   |                         |                              |     |  |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Titus BĂLAN           |               |   |                       |   |                         |                              |     |  |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Titus BĂLAN           |               |   |                       |   |                         |                              |     |  |
| 2.4 Anul de studiu                                         | 4                     | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |  |
|                                                            |                       |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>3)</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                                                         | 40  | din care: 3.5 curs | 20 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/20/0 |
| 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 |     |                    |    |                                 | 25     |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                    |    |                                 | 20     |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 8      |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 2      |
| Alte activități.....                                                                           |     |                    |    |                                 |        |
| 3.7 Total ore de studiu individual                                                             | 80  |                    |    |                                 |        |
| 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>Retele de calculatoare</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>                       |

### 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 cu calculatoare individuale (se vor folosi resurse online – laborator virtualizat)</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/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.8.3. Gestionează apelurile "over IP"<br/> R.Î.8.5. Securizează la nivel de date și la nivel de canal / rețea de comunicații</p> <p><b>C11. Implementează o rețea virtuală privată</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.11.2. Creează o conexiune criptată între rețele private (cum ar fi diferite rețele locale, în Intranet), pentru a se asigura ca numai utilizatorii autorizați pot avea acces la ele și că datele nu pot fi interceptate.<br/> <i>Responsabilitate și autonomie</i><br/> R.Î.11.3. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a realiza siguranța rețelelor virtuale private</p> <p><b>C14. Sprijină utilizatorii sistemelor TIC</b><br/> <i>Responsabilitate și autonomie</i><br/> R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de telecomunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și comunică cu utilizatorii, verbal și în scris</p> |
| Competențe transversale |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezentare metodelor si arhitecturilor de comunicatii securizate</li> <li>Studii de caz la nivelul rețelelor enterprise sunt prezentate</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>                                                                                                                                        |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Metode de predare                                    | Număr de ore | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|------------|
| 1. Introducere - Perimeter Defence Concepts and Secure Network Architectures                                                                                                                                                                                                                                                                  | Conversație euristică, Problematizare, Studiu de caz | 2            |            |
| 2. Implementing Access Lists and Firewall Technologies<br><ul style="list-style-type: none"> <li>IP ACL: standard, extended, complex (time-based , dynamic, reflexive).</li> <li>Definire si tipuri de firewall.</li> <li>Firewall Context Based AccessControl, Zone-based Policy Firewall</li> <li>Studii de caz: Snort, Suricata</li> </ul> | Conversație euristică, Problematizare, Studiu de caz | 4            |            |
| 3. Implementing Intrusion Prevention IPS/IDS<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Definire si tipuri de IPS/IDS.</li> <li>Semnături PKG si SDF.</li> <li>Verificare, monitorizare si editare IPS.</li> </ul>                                                                                                                             | Conversație euristică, Problematizare, Studiu de caz | 2            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                          |              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|------------|
| 4. Implementing Virtual Private Networks<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Definire si configurare VPN:</li> <li>■ Tunele: IPsec / GRE; site-to-site / remote-access</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                        | Conversație euristică, Problematizare, Studiu de caz     | 2            |            |
| 5. Securitatea TLS/SSL<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Descriere functionalitate protocol</li> <li>■ Securitate Web: HTTPS</li> <li>■ Secure shell: SSH</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   | Conversație euristică, Problematizare, Studiu de caz     | 2            |            |
| 6. MPLS and MPLS Security                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Conversație euristică, Problematizare, Studiu de caz     | 2            |            |
| 7. Management of Secure Networks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Conversație euristică, Problematizare, Studiu de caz     | 2            |            |
| 8. Securing Wireless Networks <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wireless overview</li> <li>• Bluetooth and ZigBee</li> <li>• 802.11</li> <li>• Wireless security</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               | Conversație euristică, Problematizare, Studiu de caz     | 2            |            |
| 9. Atacuri uzuale în cazul rețelilor de calculatoare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Conversație euristică, Problematizare, Studiu de caz     | 2            |            |
| Bibliografie<br>1. W.Stallings, Network Security Essentials, 5th Edition, Prentice Hall<br>2. CCNP Security – Official Cert Guide, Cisco Press<br>3. Hacking Exposed 7: Network Security Secrets and Solutions 7th Edition<br>4. Limor Elbaz et.al, Essentials of Enterprise Network Security: InfoSec pros layout the basics for protecting networks (Peerlyst Presents)<br>5. Comptia Security+, Authorized Cert Guide, SYO-401, Third Edition |                                                          |              |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Metode de predare-învățare                               | Număr de ore | Observații |
| 1. Implementing Access Lists and Firewall Technologies<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP ACL: standard, extended, complex (time-based , dynamic, reflexive).</li> <li>■ Definire si tipuri de firewall.</li> <li>■ Firewall Context Based AccessControl, Zone-based Policy Firewall</li> <li>■ Studii de caz: Snort, Suricata</li> </ul>                                                                                            | Demonstratie, Experiment, Actiuni directe, Studii de caz | 2            |            |
| 2. Implementing Intrusion Prevention IPS/IDS<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Definire si tipuri de IPS/IDS.</li> <li>■ Semnături PKG si SDF.</li> <li>■ Verificare, monitorizare si editare IPS.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          | Demonstratie, Experiment, Actiuni directe, Studii de caz | 2            |            |
| 3. Implementing Virtual Private                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Demonstrație, Experiment,                                | 2            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|--|
| <p>Networks</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definire si configurare VPN: Tunele: IPsec / GRE; site-to-site / remote-access</li> <li>Design and implement a transport-layer VPN system for Linux, using the TUN/TAP technologies.</li> <li>Firewall Evasion Lab</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            | Acțiuni directe, Studii de caz                           |   |  |
| <p>4. Securitatea TLS/SSL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Securitate Web: HTTPS</li> <li>Secure shell: SSH</li> <li>Firewall Exploration Lab</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Demonstrație, Experiment, Acțiuni directe, Studii de caz | 2 |  |
| <p>5. MPLS and MPLS Security</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Demonstrație, Experiment, Acțiuni directe, Studii de caz | 4 |  |
| <p>6. Management of Secure Networks (SNMP, Syslog)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Demonstrație, Experiment, Acțiuni directe, Studii de caz | 2 |  |
| <p>7. Securing Wireless Networks</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction to the aircrack-ng suite</li> <li>Cracking a WEP key</li> <li>Cracking a WPA2 passphrase</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Demonstrație, Experiment, Acțiuni directe, Studii de caz | 2 |  |
| <p>8. Atacuri uzuale în cazul rețelelor de calculatoare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TCP/IP Attack Lab session hijacking, SYN flooding, TCP reset attacks, etc.</li> <li>Packet Sniffing and Spoofing Lab</li> <li>Heartbleed Attack Lab</li> <li>Local DNS Attack Lab</li> <li>Remote DNS Attack Lab</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | Demonstrație, Experiment, Acțiuni directe, Studii de caz | 4 |  |
| <p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>W.Stallings, Network Security Essentials, 5th Edition, Prentice Hall</li> <li>CCNP Security – Official Cert Guide, Cisco Press</li> <li>Hacking Exposed 7: Network Security Secrets and Solutions 7th Edition</li> <li>Limor Elbaz et.al, Essentials of Enterprise Network Security: InfoSec pros layout the basics for protecting networks (Peerlyst Presents)</li> <li>Comptia Security+, Authorized Cert Guide, SYO-401, Third Edition</li> </ol> |                                                          |   |  |

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

Domeniul securității cibernetice a început sa capete noi dimensiuni odată cu creșterea gradului de automatizare a nivelului tehnologic i extinderea i amplificarea amenințărilor/atacurilor cibemetice.

Administratorii de securitate din orice organizație au misiunea dificila de a încerca sa facă fata tuturor

amenințărilor cibernetice cu care se confruntă și de a minimiza posibilitățile de compromitere a infrastructurii IT. De aceea arhitecturile de securitate trebuie planificate și configurate eficient, existând multe elemente de rețea dedicate securității și complexitate ridicată.

## 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>Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate;<br>Capacitatea de înțelegere și a noțiunilor criptografice fundamentale<br>Capacitatea de analiză și înțelegere a protocoalelor criptografice<br>Limbajul adecvat disciplinei; | Verificare – discuție pe subiectele prezentate pe bilet, incluzând:<br>■ 1 subiect cu noțiuni de bază (ex. principii criptografice)<br>■ 2 subiecte de complexitate mai mare (ex. securitatea protocoalelor, detecția intruziunilor) | 80%                          |
| 10.5 Seminar/ laborator/ proiect | Acoperirea integrală a experimentelor impuse;<br>Atitudinea față de activitățile de laborator;<br>Capacitatea de înțelegere a fenomenelor;                                                                                                                                               | Evaluare finală cu prezentarea rezultatelor lucrării                                                                                                                                                                                 | 20%                          |

### 10.6 Standard minim de performanță

R.Î.8.3. Analizează și sintetizează semnale complexe de telecomunicații prin tehnici de modulare/demodulare analogică și digitală.

R.Î.8.5.. Efectuează calcule de analiză și sinteză, evaluări cantitative și calitative ale performanței operaționale.

R.Î.11.2. Securizează la nivel de date și la nivel de canal / rețea de comunicații.

R.Î.11.3. Creează o conexiune criptată între rețele private (cum ar fi diferite rețele locale, în Intranet), pentru a se asigura ca numai utilizatorii autorizați pot avea acces la ele și că datele nu pot fi interceptate.

R.Î.14.7. Colectează simptome (prin analiza de protocol), face diagnoza problemelor din rețea (congestii, întreruperi etc) și ia măsuri de re-alocare a resurselor (de acces sau de comutație).

#### 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                         | Terminologie uneori inexactă,                                       |

|                            |                                                      |                                                             |
|----------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                            | este parțială                                        | 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 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025

Decan  
Prof.dr.ing. Titus BĂLAN

Director de departament  
Șef lucr.dr.ing Cornel-Aurel STANCA

Titular de curs  
Prof.dr.ing. Titus BĂLAN

Titular de seminar/ laborator/ proiect  
Prof.dr.ing. Titus BĂLAN

Notă:

Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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 și telecomunicații       |
| 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                                  | Bazele criptologiei |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        |                     |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect |                     |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | 4                   | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS  |
|                                                            |                     |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>3)</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                                                         | 40  | din care: 3.5 curs | 20 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/20/0 |
| 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 |     |                    |    |                                 | 25     |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri               |     |                    |    |                                 | 20     |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                                 | 6      |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                                 | 4      |
| Alte activități                                                                                |     |                    |    |                                 | 0      |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                | 80  |                    |    |                                 |        |
| 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, Programare orientată pe obiect. |
| 4.2 de competențe | C1. Execută calcule matematice analitice<br>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 30 locuri,</li> <li>videoproector,</li> <li>tablă clasică</li> </ul>                       |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de laborator dotată cu calculatoare conectate la Internet și software (licențe Matlab) instalat.</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.1.5. Caracterizează semnalele din punct de vedere temporal, spectral și statistic</p> <p><b>C2. Interpretează specificații de proiectare electronica</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.2.4. Efectuează calcule de analiză și sinteză, evaluări cantitative și calitative ale performanței operaționale</p> <p><b>C8. Utilizează controlerul de sesiuni de comunicatii</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.8.5. Securizează la nivel de date și la nivel de canal / rețea de comunicații</p> <p><b>C11. Implementează o rețea virtuală privată</b><br/> <i>Aptitudini</i><br/> R.Î.11.2. Creează o conexiune criptată între rețele private (cum ar fi diferite rețele locale, în Intranet), pentru a se asigura ca numai utilizatorii autorizați pot avea acces la ele și că datele nu pot fi interceptate.<br/> <i>Responsabilitate și autonomie</i><br/> R.Î.11.3. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a realiza siguranța rețelelor virtuale private</p> |
| Competențe transversale |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialele de la <b>curs</b> prezintă studenților tehnicile de bază folosite în asigurarea securității informației precum și metodele de criptanaliză</li> <li>• Aplicațiile de la <b>laborator</b> asigură efectuarea unor experimente de programare pentru fixarea și aprofundarea noțiunilor teoretice prezentate la curs.</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 familiarizeze studenții cu diferitele scheme de criptare, cu modalitățile de atac și metodele de criptanaliză</li> <li>• Experimentele de la orele de <b>laborator</b> (făcute într-un mediu de programare) permit: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Înțelegerea mecanismului de lucru al diferitelor sisteme de criptare prezentate la curs.</li> <li>○ Identificarea vulnerabilităților</li> <li>○ Realizarea de criptări folosind diverse cifruri</li> </ul> </li> </ul> |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                        | Metode de predare                                                                                                                                                               | Număr de ore | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| <b>C1 Introducere în criptologie:</b>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiale didactice prezentate cu videoproiector</li> <li>• conversație euristică</li> <li>• Exemple și exerciții rezolvate</li> </ul> | 2            |            |
| <b>C2 Scheme de criptare cu cheie simetrică</b>                                                 |                                                                                                                                                                                 | 2            |            |
| <b>C3 Funcții criptografice fără cheie: funcții HASH</b>                                        |                                                                                                                                                                                 | 2            |            |
| <b>C4 Scheme de criptare cu cheie asimetrică:</b><br>Definiții și proprietăți ale sistemelor cu |                                                                                                                                                                                 | 2            |            |

|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 |   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| cheie publică, Securitatea schimbului de cheie, Criptarea RSA                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>evidențierea unor conexiuni interdisciplinare</li> </ul> |   |  |
| <b>C5</b> Criptarea RABIN și securitatea criptosistemului RABIN. Criptarea EL-GAMAL și securitatea criptosistemului EL-GAMAL. Schimbul de cheie folosind curbe eliptice.                                          |                                                                                                 | 2 |  |
| <b>C6 Sisteme de criptare fluide</b> Sisteme sincronizabile și auto-sincronizabile. Exemple de sisteme de criptare fluide: SEAL și RC4                                                                            |                                                                                                 | 2 |  |
| <b>C7 Sistemul de criptare DES:</b> Descriere. Controverse. Moduri de utilizare. Sisteme de criptare înrudite cu DES.                                                                                             |                                                                                                 | 2 |  |
| <b>C8</b> Modalități de atac asupra DES. Atacul meet-in-the-middle. Criptanaliza diferențială. Criptanaliza liniară                                                                                               |                                                                                                 | 2 |  |
| <b>C9 Sistemul de criptare AES.</b> Scurtă prezentare a sistemelor de criptare Mars, RC6, Serpent și Twofish. Detalii ale sistemului AES. Prelucrarea cheii de criptare                                           |                                                                                                 | 2 |  |
| <b>C10 Scheme de semnătură digitală.</b> Proprietăți și clasificare. Semnătura digitală RSA și variante ale ei. Semnături digitale RABIN, BLIND, EL-GAMAL, DSA.ECDSA. Tipuri de atac asupra semnăturilor digitale |                                                                                                 | 2 |  |

#### Bibliografie

1. Croitoru O., Bazele criptologiei, Note de curs, <http://elearning.unitbv.ro>
2. Groza Bogdan, Introducere in criptografie: functii criptografice, fundamente matematice si computationale, Editura Politehnica, Timisoara, ISBN 978-606-554-499-4, 200 p., 2012
3. A. Atanasiu, *Criptografie. Securitatea informației, vol1 și 2*. Editura INFODATA Cluj, 2007
4. A. Menezes, P. Oorschot, S. Vanstone, *Handbook of Applied Cryptography*, 1997

| 8.2 Seminar/ <b>laborator</b> / proiect | Metode de predare-învățare                                                                                                                       | Număr de ore | Observații |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| <b>L1.</b> Cifruri de permutare         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exemple rezolvate la tablă sau în mediul de programare Matlab</li> <li>Propuneri de exerciții.</li> </ul> | 4            |            |
| <b>L2.</b> Cifruri de substituție       |                                                                                                                                                  | 4            |            |
| <b>L3.</b> Sisteme de criptare fluide.  |                                                                                                                                                  | 4            |            |
| <b>L4.</b> Sistemul DES                 |                                                                                                                                                  | 4            |            |
| <b>L5.</b> Sistemul RSA                 |                                                                                                                                                  | 4            |            |

#### Bibliografie

1. Croitoru O., Bazele criptologiei, Note de curs, <http://elearning.unitbv.ro>
2. Groza Bogdan, Introducere in criptografie: functii criptografice, fundamente matematice si computationale, Editura Politehnica, Timisoara, ISBN 978-606-554-499-4, 200 p., 2012

3. A. Atanasiu, *Criptografie. Securitatea informației, vol 1 și 2*. Editura INFODATA Cluj, 2007
4. A. Menezes, P. Oorschot, S. Vanstone, *Handbook of Applied Cryptography*, 1997
5. Matlab, Help Integrat.

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

Cursul oferă o pregătire teoretică specifică necesităților de asigurare a securității informației. Întrucât sunt prezentate principii de bază și algoritmi specifici diferitelor sisteme de criptare, limitele și vulnerabilitățile lor, 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 | Verificare – discuție pe subiectele prezente pe bilet.<br>Biletele conțin 3 subiecte:<br>• 1 subiect cu noțiuni de bază<br>• 2 subiecte de complexitate mai mare.<br><br>Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele. | 80%                          |
|                                          | Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |
|                                          | Capacitatea de corelare a cunoștințelor                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |
|                                          | Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |
|                                          | Interpretarea rezultatelor                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |
| 10.5 Seminar/ <b>laborator</b> / proiect | Acoperirea integrală a experimentelor impuse                                  | Evaluare finală cu prezentarea rezultatelor fiecărei lucrări.                                                                                                                                                                                                                    | 20%                          |
|                                          | Interpretarea corectă a rezultatelor                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |
|                                          | Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |

### 10.6 Standard minim de performanță

- R.Î.1.3. Aplică metode matematice pentru interpretarea fenomenelor specifice domeniului
- R.Î.1.5. Utilizează tehnologii de calcul pentru a efectua analize și a concepe soluții în domeniu
- R.Î.2.4.. Alege algoritmul potrivit pentru o anumită structură și prelucrare de date
- R.Î.8.5. Realizează programe software, fiind în măsură să le testeze și putând să le evalueze performanța computațională și ordinul de complexitate
- R.Î.11.1. Enumeră modurile de asigurare a siguranței unei rețele prin protecția împotriva interceptărilor
- R.Î.11.2. Creează o conexiune criptată între rețele private (cum ar fi diferite rețele locale, în Intranet), pentru a se asigura ca numai utilizatorii autorizați pot avea acces la ele și că datele nu pot fi interceptate.

### 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 |

|                            |                                                          |                                                             |
|----------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <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 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

|                                                         |                                                                        |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin<br><br>Decan      | Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA<br>Director de departament        |
| Șef lucr.dr.ing. CROITORU Otilia<br><br>Titular de curs | Șef lucr.dr.ing. CROITORU Otilia<br><br>Titular de seminar/ laborator/ |

Notă:

Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## FIȘA DISCIPLINEI Arhitecturi de Calcul Avansate

### 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> | 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 calcul avansate |               |   |                       |   |                         |                              |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Corneliu ZAHARIA               |               |   |                       |   |                         |                              |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect | Corneliu ZAHARIA               |               |   |                       |   |                         |                              |    |
| 2.4 Anul de studiu                                         | IV                             | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DS |
|                                                            |                                |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>4)</sup> | DI |

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

|                                                                                                |     |                |    |                                 |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------|----|---------------------------------|--------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 5   | din care: curs | 3  | 3.3 seminar/ laborator/ proiect | 0/2/0  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 70  | din care: curs | 42 | 3.6 seminar/ laborator/ proiect | 0/28/0 |
| 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 |     |                |    |                                 | 25     |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                |     |                |    |                                 | 15     |
| Tutoriat                                                                                       |     |                |    |                                 | 7      |
| Examinări                                                                                      |     |                |    |                                 | 3      |
| Alte activități..... (Vizită de studiu, etc.)                                                  |     |                |    |                                 | 0      |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 70  |                |    |                                 |        |
| 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>• Programare algoritmi,</li> <li>• Dispozitive si circuite electronic</li> <li>• Electronică Digitală</li> <li>• Arhitectura microprocesoarelor</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4.2 de competențe | <p><b>C.6 Stabilește procese de date</b></p> <p><b>R.Î. 6.1.</b> Construiește programe de la specificarea cerințelor până la execuție și depanare.</p> <p><b>R.Î. 6.2.</b> Clasifică structuri de date pentru scrierea programelor</p> <p><b>R.Î. 6.3.</b> Implementează formule și metode din matematică în algoritmi de programare aplicate in limbaj de nivel inalt</p> <p><b>C.10 Dezvoltă soluții combinând software si hardware</b></p> <p><b>R.Î. 10.1.</b> Proiectează componente software/hardware folosind instrumente dedicate</p> <p><b>R.Î. 10.2.</b> Compară principalele componente pasive și active după simbol, rol în circuitele electronice, aspectul fizic și marcarea componentelor</p> |

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

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs; capacitatea sălii corespunzătoare seriei de studenți</li> <li>videoproiector,</li> <li>tabla.</li> </ul>                                                                                                              |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator cu capacitatea unei semi-grupe de studenți, dotat cu echipamente multimedia și tablă. Studenții vor utiliza laptopurile proprii pentru a realiza cerințele laboratorului, cu software licențiat în mod gratuit</li> </ul> |

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

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <b>C.4 Lucrează cu instrumente electronice de măsură</b><br><b>R.Î. 4.1.</b> Recunoaște părțile componente ale instrumentelor electronice de măsură<br><b>R.Î. 4.2.</b> Folosește diverse instrumente specifice domeniului pentru explicarea funcționării sistemelor inteligente.<br><b>C.6 Stabilește procese de date</b><br><b>R.Î. 6.1.</b> Construieste programe de la specificarea cerințelor până la execuție și depanare.<br><b>R.Î. 6.2.</b> Clasifică structuri de date pentru scrierea programelor<br><b>R.Î. 6.4.</b> Experimentează diversi algoritmi în rezolvarea problemelor practice de actualitate |
| 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 | Acest curs vizează dezvoltarea abilităților necesare pentru analiza, proiectarea și implementarea sistemelor de calcul avansate, inclusiv procesare paralelă și distribuită, sisteme reconfigurabile, FPGA, și optimizarea performanței sistemelor de calcul. Se pune accent pe aplicarea cunoștințelor teoretice în scenarii practice, pregătind astfel studenții pentru provocările tehnologice actuale și viitoare în domeniul arhitecturii de calculatoare.   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea competențelor pentru creșterea vitezei de execuție a algoritmilor intensiv computaționali prin utilizarea coprocesoarelor reconfigurabile.</li> <li>Însușirea abilităților necesare pentru implementarea sistemelor de calcul reconfigurabile performante.</li> <li>Explorarea aplicațiilor de inteligență artificială și înțelegerea impactului acestora asupra arhitecturilor de calcul avansate.</li> </ul> |

#### 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                         | Metode de predare                   | Nr. ore | Observații                                                                                                           |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducere în Sistemele Reconfigurabile și FPGA | Conversație euristică, Problematică | 3       | Istoria și evoluția calculatoarelor; de la Calculatorul von Neumann la paradigme noi de calcul; introducere în FPGA. |
| Dispozitive Reconfigurabile și Arhitecturi FPGA  | Studiu de caz, Proiect              | 3       | Rețele de Porți Logice Programabile (FPGA); organizare structurală; fluxul proiectării cu FPGA.                      |
| Aplicații și implementări specifice              | Proiect, Brainstorming              | 6       | Platforme experimentale; implementarea procesoarelor aritmetice și algoritmilor CORDIC în FPGA                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |              |                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metode de profiling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Studiu de caz, Brainstorming   | 6            | Profiling și optimizare pentru calcul de înaltă performanță                                                                       |
| Sisteme de Procesare în timp real                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Studiu de caz, Brainstorming   | 6            | Proiectarea sistemelor de timp real; structuri hardware și software specifice                                                     |
| Tehnologii și Tehnici Avansate de Procesare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Proiect, Conversație euristică | 3            | Prezentarea tehnologiilor de procesare avansată; caracteristicile avansate ale microprocesoarelor                                 |
| Sisteme de procesare masiv paralelă                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Studiu de caz, Brainstorming   | 6            | Prezentarea tehnologiilor avansate de calcul masiv paralel – VLIW, DSP, GPU, NPU                                                  |
| Arhitecturi de calcul distribuite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Studiu de caz, Brainstorming   | 6            | Prezentarea tehnologiilor distribuite de calcul, cloud-edge, chiplet                                                              |
| Arhitecturi de calcul cu și pentru inteligența artificială                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Studiu de caz, Brainstorming   | 3            | Prezentarea arhitecturilor de calcul pentru rețele neurale, optimizări ale vitezei de calcul, puterii consumate, lățimii de bandă |
| Bibliografie<br>[1] Santiago Pagani, Jian-Jia Chen, Muhammad Shafique, Jörg Henkel "Advanced Techniques for Power, Energy, and Thermal Management for Clustered Manycores", 1st ed. Springer, 2018<br>[2] John L. Hennessy, David A. Patterson "Computer Architecture- Aquantitative Approach" Morgan Kauffman Publishers, sixth edition, 2012, ISBN 13: 978-0-12- 370490-0.<br>[3] David A. Patterson, John L. Hennessy, "Computer Organization and Design- The hardware/software interface" Morgan Kauffman Publishers, fifth edition, 2014, ISBN 978-0-12-374493-7.<br>[4] Prototyping of Concurrent Control Systems Implemented in FPGA Devices, Remigiusz Wiśniewski, Springer, 2017<br>[5] Gh. Toacșe "Arhitectura și Organizarea Microprocesoarelor" Note de curs, Universitatea Transilvania Brașov, 2018 |                                |              |                                                                                                                                   |
| 8.2 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare- învățare    | Număr de ore | Observații                                                                                                                        |
| Fundamentele FPGA și Mediul de Dezvoltare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                | 2            | Introducere în mediul de dezvoltare specific FPGA                                                                                 |
| Proiectare cu Dispozitive Reconfigurabile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                | 2            | Design și implementare de circuite simple folosind FPGA.                                                                          |
| Implementarea Memorii Asociative                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                | 2            | Crearea și testarea memorii asociative în FPGA                                                                                    |
| Procesoare Asociative în FPGA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                | 2            | Proiectarea și simularea unui procesor asociativ simplu                                                                           |
| Optimizarea Algoritmilor cu FPGA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                | 2            | Studiu de caz pe optimizarea unui algoritm intensiv computațional prin implementare în FPGA                                       |
| Platforme Experimentale cu FPGA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                | 2            | Lucru pe o platformă experimentală; integrarea și testarea unui sistem numeric implementat în FPGA                                |
| Aplicații ale rețelelor neurale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                | 6            | Proiectarea și implementarea unui sistem simplu bazat pe logica de implementare a rețelelor neurale convoluționale                |
| Proiect Final                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                | 10           | Dezvoltarea unui proiect complex care integrează conceptele învățate în timpul laboratoarelor, cu prezentare și discuție în grup  |

## Bibliografie

- [1] Jean-Pierre Deschamps, Gustavo D. Sutter, Enrique Cantó, "Guide to FPGA Implementation of Arithmetic Functions", Springer, 2014
- [2] Roger Woods, John McAllister, Gaye Lightbody, Dr. Ying Yi, „FPGA-based Implementation of Signal Processing Systems, 2nd Edition”, John Wiley and Sons Ltd, 2017
- [3] Dhuha Basheer Abdullah, Riyadh Zaghlool Mahmood, „FPGA-Based High Performance Parallel Computing”, Scholars' Press; Illustrated edition, 2014

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

Colaborarea cu companii și organizații din domeniu pentru a identifica competențele și cunoștințele dorite de angajatori. Colectarea impresiilor și sugestiilor de la foștii studenți care activează în domeniu, pentru a ajusta și îmbunătăți conținutul curriculumul. Asigurarea că materialele și abordările didactice pregătesc studenții pentru certificări recunoscute în industrie, îmbunătățindu-le astfel perspectiva profesională.

## 10. Evaluare

| Tip de activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                         | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                     | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Limbajul adecvat disciplinei;<br>Cunoașterea noțiunilor; Înțelegerea fenomenelor; Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate;<br>Capacitatea de analiză a sistemelor ce lucrează cu FPGA Capacitatea de sinteză a unui sistem numeric implementat în FPGA. | Examen parțial scris/ oral/ scris și oral.<br><br><i>Baremul de notare este explicit și este făcut cunoscut de la începutul semestrului</i> | 50%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Participare la dezbateri<br>Inițiative<br>Atitudinea față de învățare, față de curs, cadrul didactic, colegi.                                                                                                                                                     | Observație directă<br>Întrebări retorice și întrebări direcționate, problematizare, studii de caz, etc.                                     | 10%                          |
| 10.5 Seminar/ laborator/ proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Gradul de implicare în desfășurarea experimentelor, Atitudinea față de activitățile de laborator;<br>Capacitatea de înțelegere a fenomenelor                                                                                                                      | Observație directă, Întrebări 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.                   | 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><b>R.Î. 6.1.</b> Este în măsură să redacteze specificații pentru arhitecturi de calcul avansate</p> <p><b>R.Î. 6.2.</b> Clasifică structuri de date pentru scrierea programelor pentru arhitecturi distribuite</p> <p><b>R.Î. 6.3.</b> Poate implementa algoritmi generali pe o structură de tip FPGA</p> <p><b>R.Î. 10.1.</b> Folosește platforme FPGA și</p> <p><b>R.Î. 10.2.</b> Poate lucra cu cel puțin un tip de dispozitive reconfigurabile</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 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

|                                                        |                                                                        |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN,<br><b>Decan</b> | Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA<br><b>Director de departament</b> |
| S.L. Corneliu Zaharia<br>Titular de curs               | Corneliu Zaharia<br>Titular de seminar/ laborator/ proiect             |

Notă: Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

# 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> | 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 7         |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Prof. dr. Dana PERNIU |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect |                       |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | IV                    | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DC  |
|                                                            |                       |               |   |                       |   |                         | 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 29/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

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

Notă:

- <sup>1)</sup> 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);
- <sup>2)</sup> Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- <sup>3)</sup> Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- <sup>4)</sup> Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DFac (disciplină facultativă);
- <sup>5)</sup> Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

## 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> | 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 industriale de comunicație |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs      | Dr. Ing. Liviu MARINA             |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | Dr. Ing. Liviu MARINA             |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                       | 4                                 | 2.5 Semestrul | 8 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>1)</sup>       | DS  |
|                                          |                                   |               |   |                       |   |                         | Obligativitate <sup>2)</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 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | din care: 3.5 curs | 20 | 3.6 laborator | 20  |
| 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  |
| Tutorat                                                                                        |    |                    |    |               | 2   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 3   |
| Alte activități.....                                                                           |    |                    |    |               | -   |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      |    | 80                 |    |               |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      |    | 120                |    |               |     |
| 3.9 Numărul de credite <sup>3)</sup>                                                           |    | 4                  |    |               |     |

### 4. Precondiții

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rețele de calculatoare</li> <li>Sisteme de operare</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>C2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației.</li> <li>C4. Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automată și informatică aplicată.</li> </ul> |

### 5. Condiții

|                                    |                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului      | <ul style="list-style-type: none"> <li>sală de curs dotată cu videoproiector și ecran</li> </ul>                                                                |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>rețea de calculatoare cu programe specializate</li> <li>lucrări de laborator în format tipărit sau electronic</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 (Aptitudini)</b></p> <p>R.Î.8.4. Asigură calitatea serviciilor (QoS) la nivelul controlerului de apeluri (bazate pe conexiune și/sau pe sesiune)</p> <p>R.Î.8.5. Securizează la nivel de date și la nivel de canal / rețea de comunicații</p> <p><b>C9. Ajustează capacitatea sistemelor TIC (Aptitudini)</b></p> <p>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 (Aptitudini)</b></p> <p>R.Î.10.2. Dezvoltă și planifică rețele TIC (rețele locale, rețele de mare suprafață)</p> <p>R.Î.10.3. Proiectează sub-sistemul de inter-conectare a computerelor prin cablu sau conexiuni Wireless</p> <p>R.Î.10.6. Estimează costurile/consumurile totale aferente instalării de dispozitive/echipamente de telecomunicații</p> <p><b>C15. Estimează costurile instalării de dispozitive de telecomunicații (Aptitudini)</b></p> <p>R.Î.15.4. Elaborează un deviz estimativ al costurilor de rețea, incluzând componentele hardware, conectica, licențele software și cheltuielile de instalare.</p> |
| Competențe transversale | <p><b>CT16 Soluționează probleme</b></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 | Cursul introduce studenții în tendințele din cadrul rețelelor, căilor de comunicație și protocoalelor folosite în aplicațiile industriale. Cursul acoperă în principal toate nivelele de date printr-un set de echipamente din câmp până la TCP/IP și world-wide-web. Cursul și laboratorul permit studenților să se familiarizeze cu aspectele hardware și software din cadrul rețelelor de comunicație. |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptele teoretice pe care sunt bazate rețelele industriale</li> <li>• Familiarizarea cu cele mai folosite rețele</li> <li>• Criterii de selecție a protocolului de comunicație corepunzător în cadrul unei aplicații date</li> <li>• Programarea și configurare a dispozitivelor de comunicație industrială.</li> </ul>                                       |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                | Metode de predare                     | Nr. ore | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------|------------|
| 1. Introducere. Modelul OSI în contextul rețelelor industriale, rețele de timp real, control distribuit | - prelegere clasică;<br>- explicație; | 2       |            |
| 2. Interfețe seriale standard, PPI, MPI, R485 și magistrale derivate                                    | - problematizare;<br>- demonstrație;  | 2       |            |
| 3. Comunicația industrială în cadrul monitorizării utilităților (Modbus, mbus)                          | - conversație;<br>- studii de caz     | 2       |            |
| 4. Profibus                                                                                             |                                       | 2       |            |
| 5. Ethernet Industrial.                                                                                 |                                       | 2       |            |
| 6. Modbus over TCP/IP                                                                                   |                                       | 2       |            |

|                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                               |         |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 7. Profinet                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               | 2       |            |
| 8. Interfața AS și controlul distribuit                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               | 2       |            |
| 9. MQTT – Standardul pentru mesageria IoT                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                               | 2       |            |
| 10. SCADAși OPC client/server                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                               | 2       |            |
| Bibliografie:                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                               |         |            |
| [1] C. Suciu, L. Itu, <i>Introducere în rețele industriale de comunicație</i> , Ed. Univ. Transilvania din Brasov, 2017.<br>(resursă electronică disponibilă la biblioteca UTBv)                                         |                                                                                                                                                                               |         |            |
| [2] G. Sebestyen, <i>Informatică industrială</i> , Ed. Alabastra, Cluj-Napoca, 2006.<br>(disponibilă la biblioteca UTBv, <a href="https://www.worldcat.org/oclc/895206234">https://www.worldcat.org/oclc/895206234</a> ) |                                                                                                                                                                               |         |            |
| [3] D. Reynders , S. Mackay, E. Wright, <i>Practical Industrial Data Communications</i> , Newnes, 2005.                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               |         |            |
| [4] J. Park , S. Mackay, <i>Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems</i> , Newnes, 2003.                                                                                                       |                                                                                                                                                                               |         |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare-<br>învățare                                                                                                                                                | Nr. ore | Observații |
| 1. Transferul serial de date.                                                                                                                                                                                            | - conversație;<br>- demonstrație;<br>- experiment individual;<br>- experiment în grupuri mici;<br>- exerciții;<br>- studii de caz;<br>- prezentări de referate;<br>- evaluare | 2       |            |
| 2. Transferul de date de la S7-15xx folosind interfața Ethernet.                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                               | 2       |            |
| 3. Controlul unei rețele PROFIBUS folosind CP5611.                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                               | 2       |            |
| 4. Interconectarea PLC-urilor si panourilor operator folosind Profibus                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                               | 2       |            |
| 4. Monitorizarea și controlul unei rețele industriale cu module I-7000.                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               | 2       |            |
| 6. Comunicarea de date prin OPC client/server                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                               | 2       |            |
| 7. Controlul unei rețele AS-i.                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                               | 2       |            |
| 8. Comunicarea prin mesaje MQTT                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                               | 2       |            |
| 9. Evaluarea cunoștințelor.                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               | 4       |            |
| Bibliografie:<br>vezi Curs                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                               |         |            |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Disciplina tratează subiecte de informatică tehnică și transmisie de date în aplicații industriale. Conținuturile sprijină dobândirea de cunoștințe necesare conceperii, proiectării, realizării, exploatarei sistemelor de comunicație și transmisie de date, cu contribuții la dezvoltarea cunoștințelor și abilităților utile pentru o carieră profesională în companii din inginerie sau software. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10. Evaluare

| Tip de activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                              | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Claritatea, coerența și concizia expunerii</li> <li>Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte</li> <li>Corectitudinea matematică a calculelor</li> <li>Utilizarea corectă a metodelor specifice cursului</li> <li>Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului</li> <li>Capacitatea de exemplificare</li> </ul> | <p>Evaluare prin examen scris:</p> <p>– test de cunoștințe teoretice; biletele conțin 2 subiecte.</p> <p>Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele.</p> | 80%                          |

| 10.5 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată</li> <li>• Utilizarea corectă a aplicațiilor software dedicate, proprii tematicii abordate</li> <li>• Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici</li> <li>• Capacitatea de exemplificare</li> <li>• Interpretarea rezultatelor</li> </ul> | Evaluare pe parcurs                                                 | 20% |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----|
| <p>• Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |     |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |     |
| <p>Obiective minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (R.Î.8.4.) Asigură calitatea serviciilor (QoS) la nivelul controlerului de apeluri (bazate pe conexiune și/sau pe sesiune)</li> <li>• (R.Î.8.5.) Securizează la nivel de date și la nivel de canal / rețea de comunicații industriale</li> <li>• (R.Î.9.3.) Analizează cerințele de lărgime de bandă a rețelelor industriale și calculează cerințele de capacitate</li> <li>• (R.Î.10.2.) Dezvoltă și planifică rețele de comunicații industriale (rețele locale, rețele de mare suprafață)</li> <li>• (R.Î.10.6.) Estimează costurile totale aferente instalării de dispozitive/echipamente de telecomunicații industriale</li> <li>• (R.Î.15.4.) Elaborează un deviz estimativ al costurilor rețelei de comunicații industriale, incluzând componentele hardware, conectica, licențele software și cheltuielile de instalare.</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 22/09/2022 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 26/09/2022.

|                                                                 |                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN,<br>.....<br>Decan        | Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU,<br>.....<br>Director de departament |
| Dr. ing. Liviu MARINA,<br>.....<br>Titular de curs și laborator |                                                                        |

Notă: Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

# 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> | 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                                  | Voluntariat 8         |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Prof. dr. Dana PERNIU |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect |                       |               |   |                       |   |                         |                              |     |
| 2.4 Anul de studiu                                         | IV                    | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | V | 2.7 Regimul disciplinei | Conținut <sup>3)</sup>       | DC  |
|                                                            |                       |               |   |                       |   |                         | 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 | 0/0/40 |
| 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                |    |                    |   |                                 | 14     |
| Tutorat                                                                                        |    |                    |   |                                 | 4      |
| Examinări                                                                                      |    |                    |   |                                 | 2      |
| Activități de voluntariat                                                                      |    |                    |   |                                 | 40     |
| 3.7 Total ore de activitate a studentului                                                      | 20 |                    |   |                                 |        |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 60 |                    |   |                                 |        |
| 3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>                                                           | 2  |                    |   |                                 |        |

## 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 durabila</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 29/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

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

Notă:

- <sup>1)</sup> 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);
- <sup>2)</sup> Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- <sup>3)</sup> Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- <sup>4)</sup> Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DFac (disciplină facultativă);
- <sup>5)</sup> Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).