

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                                      |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca                                |
| 1.2 Facultatea                        | Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației |
| 1.3 Departamentul                     | Comunicații                                                          |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale  |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                                              |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații/ Inginer                    |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență                                         |
| 1.8 Codul disciplinei                 | TST24.00a                                                            |

### 2. Date despre disciplină

|                                                              |                                                                                                                                                                                                  |                         |       |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | Microunde                                                                                                                                                                                        |                         |       |
| 2.2 Aria de conținut                                         | Arie teoretică<br>Arie metodologică<br>Arie de analiză                                                                                                                                           |                         |       |
| 2.3 Responsabil de curs                                      | Sl.dr.fiz. Paul DOLEA – <a href="mailto:Paul.Dolea@com.utcluj.ro">Paul.Dolea@com.utcluj.ro</a>                                                                                                   |                         |       |
| 2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Sl.dr.fiz. Paul DOLEA - <a href="mailto:Paul.Dolea@com.utcluj.ro">Paul.Dolea@com.utcluj.ro</a><br>As.dr.ing. Rares BUTA - <a href="mailto:Rares.Buta@com.utcluj.ro">Rares.Buta@com.utcluj.ro</a> |                         |       |
| 2.5 Anul de studiu                                           | II                                                                                                                                                                                               | 2.6 Semestrul           | 2     |
| 2.7 Tipul de evaluare                                        | E                                                                                                                                                                                                | 2.8 Regimul disciplinei | DD/DI |

### 3. Timpul total estimat

|                                                                                                |     |                    |    |                         |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|-------------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4   | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar / laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar / laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                         | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                         | 51  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                         | 8   |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                        |     |                    |    |                         | 4   |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                         | 2   |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                         | 3   |
| Alte activități: .....                                                                         |     |                    |    |                         | 1   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                | 69  |                    |    |                         |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 125 |                    |    |                         |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         | 5   |                    |    |                         |     |

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

|                   |                                                                  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Elemente de fizică, Ecuații diferențiale, Bazele electrotehnicii |
| 4.2 de competențe | NU                                                               |

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

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

### 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>C1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică</p> <p>C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor</p> <p>C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații</p> <p>C6. Rezolvarea problemelor specifice pentru rețele de comunicații de bandă largă: propagare în diferite medii de transmisiune, circuite și echipamente pentru frecvențe înalte (microunde și optice).</p> |
| Competențe transversale | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul proiectării, simulării și testării dispozitivelor uzuale de microunde.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind proiectarea și simularea liniilor de transmisie și amplificatoarelor la frecvențe ultraînalte, programe de proiectare avansată (Mefisto2D, Mefisto3D, ADS)</li> <li>2. Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru implementarea respectiv testarea liniilor de transmisie, monitorizarea spectrului, măsurarea puterii și a intensității cimpului electric în domeniul microundelor cu aparatura specifică</li> </ol> |

### 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                    | Metode de predare                                       | Observații                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. Introducere în tehnica microundelor.                                                                                                     | Expuneri (folosind prezentări .ppt, tablă) și discuții. | Echipamente necesare: Video-proiector, tablă |
| 2. Unde în linii și ghiduri, soluțiile generale pentru modurile TEM, TE, TM, pierderile în dielectric. Separarea componentelor transversale |                                                         |                                              |
| 3. Ghidul de undă rectangular, modurile TE și TM.                                                                                           |                                                         |                                              |
| 4. Linia coaxială, modul TEM și modurile superioare; ghidul circular, modurile TE și TM.                                                    |                                                         |                                              |
| 5. Liniile stripline și microstrip, constanta dielectrică efectivă.                                                                         |                                                         |                                              |
| 6. Adaptarea și acordul impedanțelor, utilizarea diagramei Smith                                                                            |                                                         |                                              |

|                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. Circuite rezonante serie si paralel, rezonatori din linii de transmisie, cavitati rezonante                                                                     |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 8. Divizoare de putere și cuploare direcționale                                                                                                                    |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 9. Cuploare realizate din ghid de unda, cuploare obtinute din linii de transmisie. Componente ferimagnetice pentru microunde, izolatorul, defazorul, circulatorul. |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 10. Antene utilizate în domeniul microundelor                                                                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 11. Bilanțul de putere al unei legaturi radio în domeniul microundelor.                                                                                            |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 12. Dispozitive semiconductoare utilizate în domeniul microundelor.                                                                                                |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 13. Tuburi electronica vidate utilizate în tehnica microundelor.                                                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 14. Utilizarea microundelor în detectarea, localizarea și caracterizarea obiectelor                                                                                |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 1. N. Crișan, s.a. <i>MICROUNDE - Aplicații</i> , Ed. UTPRESS, Cluj-Napoca, 2008                                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 2. N. Crișan, <i>Antene si circuite pentru microunde</i> , Ed. Risoprint, 2008, pg 11-238                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 3. Palade, T. — <i>Tehnica Microundelor</i> , Genesis, Cluj-Napoca, 1997                                                                                           |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 4. Lojewski, G. - <i>Dispozitive și circuite de microunde</i> , Ed. Tehnica, 2005                                                                                  |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| <b>8.2 Seminar / laborator / proiect</b>                                                                                                                           | Metode de predare                                                                                  | Observații                                                                                                                                            |
| 1. Protecția muncii, prezentarea laboratorului și a lucrărilor                                                                                                     | Expunere orală cu retroproiector.<br>Echipamente necesare: Video-proiector, tablă, calculatoare PC | Expunere pe tablă și demonstrații practice. Accentul este pus cu precădere pe simulări cu softuri specifice și pe măsurători cu instrumente dedicate. |
| 2. Instrument software de simulare a propagării microundelor Mefisto-2D                                                                                            |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 3. Studiul propagării undelor TEM pe linii de transmisie                                                                                                           |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 4. Studiul propagării undelor în ghiduri de undă rectangulare                                                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 5. Studiul modurilor de propagare superioare în ghiduri de undă                                                                                                    |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 6. Studiul liniilor microstrip și utilizarea lor în circuite de microunde                                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 7. Măsurarea puterii și a atenuării                                                                                                                                |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 8. Cupluri direcționali și divizori de putere                                                                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 9. Calcularea impedanței cu diagrama Smith                                                                                                                         |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 10. Adaptarea impedanței                                                                                                                                           |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 11. Antene pentru microunde                                                                                                                                        |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 12. Bugetul de putere al unei legături radio pe fascicul de microunde                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 13. Aplicații industriale ale magnetronului. Cuptorul cu microunde                                                                                                 |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 14. Recuperări - conform regulamentului și programării                                                                                                             |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 1. Palade, T. — <i>Tehnica Microundelor</i> , Genesis, Cluj-Napoca, 1997                                                                                           |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 2. N. Crișan, T. Palade, L. Cremene, E. Puschiță, <i>Microunde — Aplicații</i> , Volumul 1, U.T. Press, 2008                                                       |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |

3. Palade, T., Moldovan, A., Pușchiță, E., Vermeșan, I., Colda, R., *Microunde — Aplicații*, Volumul 2, U.T. Press, 2010.
4. Palade, T., s.a. — *Tehnica Microundelor. Îndrumător de laborator*, IPC-N, 1988.
5. Nicolau, Ed. - *Manualul inginerului electronist*—Radiotehnica I, II, III-Ed.Teh '88
6. Palade, T. — *Tehnica Microundelor. Culegere de probleme*, UTC-N, 1992.
7. Păstrăv, A., Palade, T., Pușchiță, E., Dolea, P., Dascăl V. - *Întrebări și probleme din tehnica microundelor*, Editura U.T. PRESS, Cluj-Napoca, 2017.
8. Băican, R. — *Circuite integrate de microunde* — Promedia Plus, Cluj, 1998,
9. Cantaragiu, S. - *Circuite de microunde*, Ed. All, Bucuresti, 2000.
10. Ștefan, A. - *Simularea asistată a circuitelor de microunde*, Ed. Albastra, ISBN 973-9443-52-4
11. Lojewski, G. - *Dispozitive și circuite de microunde*, Ed. Tehnica, 2005.

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

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților în următoarele ocupații posibile conform COR (Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme și calculatoare; Inginer proiectant comunicații) sau în noi ocupații propuse pentru a fi incluse în COR (Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicații multimedia; Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme de comunicații).

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                       | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                 | 10.2 Metode de evaluare             | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                            | Răspuns în scris la nouă întrebări din curs. Rezolvare probleme.                                                                                          | Examen scris                        | 60%                          |
| 10.5 Seminar/Laborator                                                                                                                                                                                               | O probă scrisă de evaluare a cunoștințelor și o probă practică de verificare a deprinderilor și abilităților dobândite în urma activităților de laborator | Verificare pe parcursul semestrului | 40%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |                                     |                              |
| Răspuns corect la cel puțin patru întrebări din teorie, scrierea relațiilor de proiectare adecvate necesare pentru rezolvarea unei probleme și obținerea unei note minime de 5 în cadrul activităților de laborator. |                                                                                                                                                           |                                     |                              |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME      | Semnătura |
|-------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| 16.06.2025        | Curs      | Sl. dr. fiz. Paul DOLEA |           |
|                   | Aplicații | Sl. dr. fiz. Paul DOLEA |           |
|                   |           | As.dr.ing. Rares BUTA   |           |

Data avizării în Consiliul Departamentului COM  
18.06.2025

Director Departament Comunicații  
Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA

Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI  
25.06.2025

Prof.dr.ing. Ovidiu POP