

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|  |   |
|--|---|
| <b>1.1 Instituția de învățământ superior</b> | Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca                               |
| <b>1.2 Facultatea</b>                        | de Fizică   |
| <b>1.3 Departamentul</b>                     | Departamentul de Fizica Stării Condensate și a Tehnologiilor Avansate |
| <b>1.4 Domeniul de studii</b>                | Științe Inginerești Aplicate  |
| <b>1.5 Ciclu de studii</b>                   | Licență   |
| <b>1.6 Programul de studiu</b>               | Fizică Tehnologică  |

### 2. Date despre disciplină

|   |                            |                      |    |                              |   |                                |     |
|---|----------------------------|----------------------|----|------------------------------|---|--------------------------------|-----|
| <b>2.1 Denumirea disciplinei</b>                | <b>FIZICA MICROUNDELOR</b> |                      |    |                              |   |                                |     |
| <b>2.2 Titularul activităților de curs</b>      | Lect. Dr. Ing. Mican Sever |                      |    |                              |   |                                |     |
| <b>2.3 Titularul activităților de seminar</b>   | Lect. Dr. Ing. Mican Sever |                      |    |                              |   |                                |     |
| <b>2.4 Titularul activităților de laborator</b> | Lect. Dr. Ing. Mican Sever |                      |    |                              |   |                                |     |
| <b>2.5 Anul de studiu</b>                       | III                        | <b>2.6 Semestrul</b> | VI | <b>2.7 Tipul de evaluare</b> | E | <b>2.8 Regimul disciplinei</b> | DPD |

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

|   |     |                    |   |                      |    |  |            |
|---|-----|--------------------|---|----------------------|----|--|------------|
| <b>3.1 Număr de ore pe săptămână</b>  | 3   | <b>Din care:</b>   |   |                      |    |  |            |
| <b>3.2 curs</b>   | 2   | <b>3.3 seminar</b> | 0 | <b>3.4 laborator</b> | 1  |  |            |
| <b>3.5 Total ore din planul de învățământ</b>   | 42  | <b>Din care:</b>   |   |                      |    |  |            |
| <b>3.6 curs</b>   | 28  | <b>3.7 seminar</b> | 0 | <b>3.8 laborator</b> | 14 |  |            |
| <b>Distribuția fondului de timp:</b>  |     |                    |   |                      |    |  | <b>ore</b> |
| <b>Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe</b>                                    |     |                    |   |                      |    |  | 28         |
| <b>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren</b> |     |                    |   |                      |    |  | 14         |
| <b>Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri</b>                          |     |                    |   |                      |    |  | 14         |
| <b>Tutoriat</b>   |     |                    |   |                      |    |  | 6          |
| <b>Examinări</b>  |     |                    |   |                      |    |  | 3          |
| <b>Alte activități:</b>   |     |                    |   |                      |    |  | –          |
| <b>3.9 Total ore studiu individual</b>  | 65  |                    |   |                      |    |  |            |
| <b>3.10 Total ore pe semestru</b>   | 107 |                    |   |                      |    |  |            |
| <b>3.11 Numărul de credite</b>  | 3   |                    |   |                      |    |  |            |

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

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>4.1 de curriculum</b> | Promovarea examenelor la cursurile de Electricitate și Magnetism (semestrul II), respectiv Electronică (semestrul III).     |
| <b>4.2 de competențe</b> | Cunostințe fundamentale și deprinderi practice dobândite la cursurile de Electricitate și Magnetism, respectiv Electronică. |

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

|   |  |
|---|--|
| <b>5.1 de desfășurare a cursului</b>      | Sală de curs dotată cu tablă și videoproiector.  |
| <b>5.2 de desfășurare a seminarului</b>   | Sală de seminar dotată cu tablă și videoproiector.   |
| <b>5.3 de desfășurare a laboratorului</b> | Sală de laborator dotată corespunzător pentru studiul fizicii microundelor și a circuitelor/dispozitivelor de microunde/UHF (componente și circuite de microunde/UHF, osciloscop, analizor spectral, vector network analyzer). |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Competențe profesionale</b> | <p>C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C2. Utilizarea de software specializat pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.</p> <p>C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse. Efectuarea experimentelor de fizică și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. Utilizarea metodelor, instrumentelor, aparaturii și tehnologiilor pentru activități de măsurare și monitorizare. Asigurarea de activități suport pentru cercetare.</p> <p>C4. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p>C5. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.</p> |
| <b>Competențe transversale</b> | <p>CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.</p> <p>CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>  |

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

|  |  |
|--|--|
| <b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b> | Studiul fizicii și tehnicii microundelor și a circuitelor/dispozitivelor de microunde/UHF.   |
| <b>7.2 Obiectivele specifice</b>             | <p>O1. Însușirea noțiunilor teoretice de fizica și tehnica microundelor.</p> <p>O2. Rezolvarea de probleme specifice fizicii și tehnicii microundelor folosind noțiunile însușite în cadrul obiectivului O1.</p> <p>O3. Aplicarea cunoștințelor generale de electronică analogică și digitală împreună cu noțiunile însușite în cadrul obiectivelor O1 și O2 la proiectarea și analiza unor circuite de microunde/UHF.</p> |

## 8. Conținuturi

| <b>8.1 Curs</b>  | <b>Metode de predare</b>   | <b>Observații</b> |
|--|--|-------------------|
| Introducere. Recapitularea noțiunilor necesare de electricitate și magnetism. Ecuțiile lui Maxwell. Ecuțiile de propagare. Microunde.  | Prelegerea, expunerea, demonstrații la tablă, discuții și dezbateri. | 2 h               |
| Analiza liniilor de transmisie. Ecuțiile telegrafistilor. Puterea medie. Impedanța de intrare a liniei. Reflexia undelor. Pierderi.  |  | 2 h               |
| Diagrama Smith. Rezistența. Reactanța. Impedanța. Admitanța. Conductanța. Susceptanța. Coeficientul de reflexie. Adaptarea de impedanță cu elemente rezistive și reactive (rețele L). Adaptarea de impedanță cu secțiuni de linie. |  | 4 h               |
| Propagarea undelor. Parametrii caracteristici propagării. Modurile TE, TM și TEM. Ghiduri de undă. Ghidul uniform fără pierderi. Ghidul dreptunghiular. Ghidul plat. Ghidul circular.  |  | 4 h               |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| Matricea S. Matricile Y, Z și hibride. Matricea ABCD de transmisie.  |  | 4 h |
| Circuite electrice liniare. Uniporturi. Diporturi. Triporturi. Cvadriporturi. Filtre UHF. Tipuri de filtre. Parametrii specifici. Filtre speciale. Filtre de tip Butterworth. Filtre de tip Cebîșev. |  | 4 h |
| Componente active de microunde și UHF. Diode UHF. Tranzistori UHF. Amplificatoare UHF cu tranzistori. Oscilatoare de microunde cu tranzistori.   |  | 4 h |
| Sisteme de microunde și UHF. Antene. Comunicații wireless. Sisteme radar. Radiometrie. Efectele microundelor asupra mediului.  |  | 4 h |

#### Bibliografie

1. Reinhold Ludwig and Pavel Bretchko, *RF Circuit Design: Theory and Applications*, Prentice Hall, 2000.
2. D. Pozar, *Microwave Engineering*, 4th Ed., Wiley, 2012.
3. N. Crișan, T. Palade, L. Cremene, E. Pușchiță, *Microunde - Aplicații, Vol. 1*, Ed. U. T. Press, Cluj-Napoca, 2008.
4. T. Palade, A. Moldovan, E. Pușchiță, I. Vermeșan, R. Colda, *Microunde - Aplicații, Vol. 2*, U. T. Press, Cluj-Napoca, 2009.
5. G. Rulea, *Bazele Teoretice și Experimentale ale Tehnicii Microundelor*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1989.

| 8.2 Seminar   | Metode de predare  | Observații |
|---|--|------------|
| -   | -  | -          |
| 8.3 Laborator   | Metode de predare  | Observații |
| Studiul comportamentului componentelor de circuit discrete la frecvențe înalte. | Activ-participativă (realizarea și analiza circuitelor/montajelor, efectuarea măsurătorilor, interpretarea și prezentarea rezultatelor obținute) | 4 h        |
| Determinarea parametrilor liniilor de transmisie. Determinarea parametrilor S.  |  | 3 h        |
| Adaptarea impedanței. Diagrama Smith.   |  | 4 h        |
| Antene. Ghiduri de undă.  |  | 3 h        |

#### Bibliografie

1. Reinhold Ludwig and Pavel Bretchko, *RF Circuit Design: Theory and Applications*, Prentice Hall, 2000.
2. D. Pozar, *Microwave Engineering*, 4th Ed., Wiley, 2012.
3. Gerfried Palme, *Measurements With the DG8SAQ VNWA 2/3 Vector Network Analyzer*, 2<sup>nd</sup> English Edition, Dortmund, Germany, 2016.

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară și străinătate. Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri.

### 10. Evaluare

| Tip activitate        | 10.1 Criterii de evaluare   | 10.2 metode de evaluare                                    | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------|---|--|------------------------------|
| <b>10.4 Curs</b>      | Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din fizica și tehnica microundelor. Utilizarea cunoștințelor de bază din fizica și tehnica microundelor pentru rezolvarea unor probleme specifice. | Examen final   | 75 %                         |
| <b>10.5 Seminar</b>   | -   | -  | -                            |
| <b>10.6 Laborator</b> | Modul de pregătire și realizare a lucrărilor de   | Observarea modului de lucru și răspunsurile date în cadrul | 10 %                         |

|  |   |                                  |     |
|--|---|----------------------------------|-----|
|  | laborator și prelucrarea rezultatelor.  | discuțiilor din laborator        |     |
|  | Conținutul și modul de redactare a referatului, interpretarea datelor și concluziile trase. | Notarea referatelor de laborator | 15% |

### 10.7 Standard minim de performanță

- Rezolvarea independentă a unei probleme ingineresti tipice de complexitate medie folosind formalismul caracteristic domeniului.
- Interpretarea fizică a rezultatelor unor măsurători experimentale sau calcule teoretice prin utilizarea unor metode numerice sau statistice adecvate.
- Elaborarea și redactarea unui material/referat privind metologia, desfășurarea și prelucrarea datelor unui experiment de laborator.
- Transmiterea și interpretarea de informații din domeniul Fizicii, cu grad de dificultate mediu.

Semnătură titular curs

Semnătură titular seminar

Semnătură titular laborator

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Data completării

Data avizării în departament

Semnătură director de departament

15.10.2018

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_