

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
a disciplinei  
**TEHNICA MICROUNDELOR**

1. **Titularul disciplinei:** șef lucr.dr.ing. Lucanu Nicolae

2. **Tipul disciplinei:** DI 307

3. **Structura în planul de învățământ:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de verificare	Numărul total de ore				Total ore pe disciplină
	C	S	L	P		C	S	L	P	
6	3	0	2	0	E	42	0	28	0	70

4. **Obiectivele disciplinei:** Învățarea noțiunilor de bază de propagare a microundelor și ale circuitelor pentru microunde.

5. **Proceduri folosite la predare:** Expunere liberă a cursului, la tablă

**Proceduri folosite la aplicații:** Lucrări de laborator, în majoritate cu caracter experimental, pe bază de referat de laborator.

**Cerințe la examinarea studenților:** Examen sub formă de teză; laboratoarele sunt obligatorii; ponderea lor la examen fiind de 20%.

6. **Conținutul disciplinei:**

a) *Curs:*

Cap I. INTRODUCERE. GHIDURI DE UNDA UNIFORME.....8 ore

1.1. Definiția și clasificarea ghidurilor de undă uniforme.

1.2. Ecuațiile undelor electromagnetice.

1.3. Moduri de propagare.

1.4. Constanta de propagare. Lungimea de undă.

1.5. Viteza de fază și de grup.

1.6. Impedanța de undă.

1.7. Distribuția câmpului electromagnetic în ghidul metalic uniform.

1.7.1. Ghidul dreptunghiular.

1.7.2. Ghidul circular.

1.7.3. Ghidul coaxial.

1.8. Constanta de atenuare.

1.9. Ghiduri dielectrice.

1.10. Ghiduri plate.

1.11. Metode de excitație a ghidurilor de undă.

Cap. II. TEORIA CIRCUITELOR LINIARE PENTRU MICROUNDE.....6 ore

2.1. Metodele fundamentale de calcul.

2.2. Joncțiune și terminație.

2.3. Tensiunile și curenții normați.

2.4. Matricea repartiție sau matricea S..

2.5. Proprietățile matricei S pentru joncțiunile fără pierderi

2.6. Proprietățile joncțiunii în T.

2.7. Proprietățile joncțiunii în dublu T..

2.8. Măsurarea parametrilor cuadripolului echivalent unei joncțiuni cu pierderi prin metoda diagramei cercului. Diagrama Smith.

Cap. III. REZONATOARE ELECTROMAGNETICE.....3 ore

3.1. Considerații generale.

- 3.2. Metoda reflexiilor de calcul pentru cavitatea rezonantă paralelipipedică.
- 3.3. Tipuri de cavități rezonante
- 3.4. Factorul de calitate al cavității rezonante.

Cap. IV. ELEMENTE DE CIRCUIT ȘI DISPOZITIVE PENTRU MICROUNDURI.....8 ore

- 4.1. Diafragme. Tipuri de diafragme.
- 4.2. Cuploare direcționale.
- 4.3. Dispozitive nereziproce cu ferită.
- 4.4. Sisteme de întârziere.
- 4.5. Dispozitive de adaptare.
- 4.6. Filtre pentru microunduri.

Cap. V. TUBURI ELECTRONICE PENTRU MICROUNDURI.....4 ore

- 5.1. Caracteristicile tuburilor electronice pentru microunduri.
- 5.2. Magnetronul. Regimurile static și dinamic
- 5.3. Tubul electronic cu unda progresivă de tip O.

Cap. VI. DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE PENTRU MICROUNDURI.....11 ore

- 6.1. Considerații generale.
- 6.2. Dioda varactor
- 6.3. Dioda Gunn. Mecanismul Ridley-Watkins-Hilsum. Caracteristica  $v_{drift}(E)$ . Formarea domeniilor Gunn. Moduri de funcționare ale dispozitivelor Gunn. Aplicații. Proiectarea oscilatorului Gunn.
- 6.4. Dioda IMPATT. Principiul de funcționare. Schema echivalentă. Oscilatoare cu diode IMPATT.
- 6.5. Dioda pin. Circuitul echivalent al diodei. Atenuatoare cu diode pin. Modulatoare cu diode pin.
- 6.6. Tranzistoare cu efect de câmp pentru microunduri.

Cap. VII. AMPLIFICATOARE ȘI MULTIPLICATOARE DE FRECVENȚĂ PARAMETRICE.....4 ore

- 7.1. Amplificatorul parametric cu conversie superioară.
- 7.2. Principii de calcul ale multiplicatoarelor de frecvență parametrică.
- 7.3. Circuite de multiplicare cu diode varactor.

Cap. VIII. ELEMENTE DE RADIOLOCALIZARE.....3 ore

- 8.1. Radar pentru ținte mobile.
- 8.2. Vitezymetru radar bazat pe efectul Doppler.

Cap. IX. TEHNICA MICROSTRIP.....5 ore

- 9.1. Linii de transmisiune. Elemente de circuit, amplificatoare, multiplicatoare de frecvență, etc.

Cap. X. APLICAȚII INDUSTRIALE ALE MICROUNDURILOR.....2 ore

- 10 probleme cu diagrama Smith.....2 ore

**Total ore curs.....56 ore**

*b) Aplicații:*

Seminarii:-----

Laborator:

- 1. Ghiduri de undă uniforme.

2. Distribuția câmpului electromagnetic în ghidul de undă dreptunghiular (4 ore).
3. Determinarea factorului de undă staționară.
4. Determinarea impedanțelor cu ajutorul liniilor de măsură și a diagramei Smith.
5. Determinarea elementelor matricei S a unui cuadripol cu pierderi (4 ore).
6. Oscilatorul cu diodă Gunn. Proiectare (4 ore).
7. Magnetronul.
8. Radarul bazat pe efectul Doppler.
9. Oscilatorul cu diodă IMPATT.
10. Proiectarea amplificatoarelor cu tranzistoare (4 ore)

**Total aplicații (inclusiv instructaj de protecția muncii și recuperare).....28 ore**

#### **7. Bibliografie recomandată:**

1. Alexa D.: TEHNICA MICROUNDELOR. Rotaprint Inst. Politehnic. Iași, 1979, 460 pag.
2. G.Rulea: TEHNICA MICROUNDELOR. Editura Didactică și pedagogică, București, 1981, 419 pag.
3. Gr.Antonescu: DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE PENTRU MICROUNDE. Editura Tehnică, București, 1978, 300 pag.
4. I. Kasa: MICROWAVE INTEGRATED CIRCUITS. Editura Academiei, Budapesta, 1991, 298 pag.
5. Itoh Tatsuo: NUMERICAL TECHNIQUES FOR MICROWAVE AND MILIMETER-WAVW PASSIVE STRUCTURES, John Wiley&Sons, New York, 1988, 707 pag.
6. R.Baican: CIRCUITE INTEGRATE DE MICROUNDE. Editura Promedia Plus, 1996, 590 pag.

#### **8. Baza materială:**

Laboratorul de Tehnica Microundelor al Facultății de Electronică și Telecomunicații a Universității Tehnice Iași și este dotat cu:

- 1 osciloscop pentru 300 MHz;
- 1 linie de măsură cu generator de microunde în banda 3-4 GHz;
- 1 generator de microunde X1-42 pentru frecvențe de până la 1,6 GHz;
- 1 măsurător de parametri S tip Tesla BP 5521;
- 1 vectorvoltmetru Tesla BM 532;
- 1 impedanțmetru Tesla BM 443;
- 1 generator de semnal Tesla BM 496;
- 2 wattmetre pentru microunde TZA-354;
- 1 calculator tip 486.

Toți studenții din aceeași semigrupă efectuează în mod simultan aceeași lucrare de laborator.

#### **9. Titular curs**

<b>Numele și prenumele</b>	<b>Vechime în învățământ</b>	<b>Gradul didactic</b>	<b>Titlul științific</b>
Alexa Dimitrie	35	Profesor	Doctor

*5 lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:*

1. Alexa D.: TEHNICA MICROUNDELOR. Litografia Inst. Polit. Iași, 1979, 410 pag.
2. Alexa D.: OSCILATOR WITH IMPATT DIODE AND PARALLELEPIPEDIC RESONANT CAVITY. Bulet. Inst. Polit. Iași, Tomul XXXII, Fasc. 1-4, Secția III, 1982, p.65-70.
3. Alexa D., Florea M.: UNINTERRUPTED POWER SUPPLY WITH INTERMEDIATE HF CIRCUIT. Archiv fur Elektrotechnik, Germania, 1992, p.341-344.

4. Lucanu N., Baudrant H., Alexa D.: A NEW APPROACH OF THE WAVE CONCEPT IN SOLVING ELECTROMAGNETIC SCATTERING PROBLEMS. Proceedings of the SCS 97, Iași, 1997, p.156-159.

5. Lucanu N., Baudrant H., Alexa D., Cepăreanu D.: ON THE WAVE CONCEPT ITERATIVE PROCESS – AN EQUIVALENT FIELD FORMULATION. Proceedings of the SCS 99, Iași, 1999, p.255-258.

#### **10. Titular aplicații**

<b>Numele și prenumele</b>	<b>Vechime în învățământ</b>	<b>Gradul didactic</b>	<b>Titlul științific</b>
Lucanu Nicolae	10	Șef lucr.	Doctor

Întocmit,  
**Prof.dr.ing. Dimitrie Alexa**