

## FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Rețele și software de telecomunicații

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>CIRCUITE DE RF ȘI DE MICROUNDE (RFID)</b>				
Titularul activităților de curs	prof. univ. dr. ing. Valentin Popa				
Titularul activităților aplicative	ș.l. dr. ing. Adrian-Ioan Petrariu				
Anul de studiu	III	Semestrul	6	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DO

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	0	Laborator / lucrari practice	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	0	Laborator / lucrari practice	28	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	16
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	14
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	11
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	41
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

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

Curriculum	CIRCUITE DIGITALE
Competențe	C1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor. C6. Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate

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

Desfășurare a cursului	PC, videoproiector, suporturi electronice pentru unitatea de curs, prezentări PPT	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator / lucrari practice	• Montaje experimentale, PC, videoproiector, software specializat, suporturi electronice pentru aplicații, prezentări PPT, materiale pentru aplicații; referate etc
	Proiect	•

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C4. Elaborarea specificațiilor tehnice, achiziția, instalarea și exploatarea echipamentelor de comunicații, fixe și mobile, precum și planificarea, configurarea și integrarea serviciilor de telecomunicații și elemente de securitatea informației. C5. Proiectarea infrastructurii de comunicații, adaptarea arhitecturilor, tehnologiilor și protocoalelor de telecomunicații pentru aplicații suport de rețele locale, metropolitane, de arie mare și integrate.
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principiilor de funcționare a sistemelor de identificare și cunoașterea tehnologiilor de identificare în radiofrecvență (RFID).</li> <li>• Cunoașterea standardelor specifice și a aplicațiilor sistemelor de identificare.</li> </ul>
-----------------------------------	---

## 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere	1	expunerea, prelegerea-dezbateri,	
<b>Cap. 1. Tehnici de modulare-demodulare specifice sistemelor electronice complexe.</b> Modulații analogice. Modulații digitale. Modulații cu subpurtoare. Modulatoare. Demodularea analogică. Demodulatoare.	2 2	-	
<b>Cap. 2 Echipamente și dispozitive electronice utilizate în sistemele RFID</b> Afisoare LCD, touchscreen, senzori imagine	2	-	
<b>Cap. 3. Sistemele electronice bazate pe identificarea în radiofrecvență (RFID).</b> Introducere. Beneficiile unui sistem RFID. Principii de funcționare. Frecvențe de operare. Tipuri de tag-uri utilizate. Comparații între sistemele RFID și cele bazate pe coduri de bare. Standardizări. Concluzii.	3 2	-	
<b>Cap. 4. Echipamente utilizate în supravegherea automată a articolelor (EAS).</b> Transpondere cu memoria de 1 bit folosite în sistemele EAS. Tehnica interogării în domeniul de radiofrecvență. (modularea sarcinii). Tehnica interogării în domeniul microundelor. Sisteme cu divizare de frecvență. Sisteme EAS acustic-magnetice.	2 1 1 1	-	
<b>Cap. 5. Principiile de funcționare ale transponderelor cu memoria de n biți.</b> Load modulation (modulația produsă de prezența sarcinii -transponderului). Sisteme RFID cuplate prin câmp electromagnetic. Sisteme RFID cuplate electric (cu cuplaj electric strâns). Transpondere cu undă acustică de suprafață. Procedura secvențială de comunicație transponder – cititor.	4 1	-	
<b>Cap. 6. Sisteme RFID.</b> Echipamente și sisteme RFID funcționând în domeniul de înaltă frecvență (HF). Echipamente și sisteme RFID funcționând în domeniul de foarte înaltă frecvență (UHF). Terminale portabile și fixe. Cititoare RFID mobile.	2 2 2	-	
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dascălu, D., Rusu, A., Profirescu, M., Costea, I.: Dispozitive și circuite electronice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.</li> <li>2. Emil Voiculescu, Tiberiu Marita - Optoelectronica, Editura Albastra, 2001</li> <li>3. John Webster Measurement instrumentation and sensors, Editura CRC Press, ISBN 0-8493-8347-1, 1999</li> <li>4. Finkenzeller, Klaus, RFID Handbook – Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification, ISBN: 0470844027, Editura John Wiley &amp; Sons, 2003</li> <li>5. Sandip Lahiri - RFID Sourcebook, ISBN: 0-13-185137-3, Editura Prentice Hall PTR, 2005</li> <li>6. N.D. Alexandru, Introducere în comunicații, Editura CERNI, 2004</li> <li>7. R.A. Dunlop - "Experimental Physics. Modern Methods", Oxford University Press, 1988.</li> </ol>			

8. Geoff Walker, Intel Corporation – Fundamentals of Projected-Capacitive Touch Technology, 2014, [www.walkermobile.com/Touch\\_Technologies\\_Tutorial\\_Latest\\_Version.pdf](http://www.walkermobile.com/Touch_Technologies_Tutorial_Latest_Version.pdf)

9. \* \* \* - I CODE SLI, Smart label IC, Functional specification, Philips, Jan. 2003.

10. \* \* \* - ISO 15693 Identification cards — Contactless integrated circuit(s) cards — Vicinity cards

11. \* \* \* - ISO 14443 Identification cards — Contactless integrated circuit(s) cards — Proximity cards

12. \* \* \* - ISO /IEC 10373/7 Identification cards — Test methods — Vicinity cards

**Bibliografie minimală**

1. Dascălu, D., Rusu, A., Profirescu, M., Costea, I.: Dispozitive și circuite electronice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.

2. Emil Voiculescu, Tiberiu Marita - Optoelectronica, Editura Albastra, 2001

3. John Webster Measurement instrumentation ans sensors, Editura CRC Press, ISBN 0-8493-8347-1, 1999

4. Finkenzeller, Klaus, RFID Handbook – Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification, ISBN: 0470844027, Editura John Wiley & Sons, 2003

Aplicații – laborator / lucrari practice / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
01. Securitatea și sănătatea în muncă și prezentarea funcționării echipamentelor de măsură din laborator	2	lucrări practice, experimentul	
02. Modulația în amplitudine - MA	2		
03. Modulația în frecvență – MF	2		
04. Utilizarea LED in sisteme electronice complexe	2		
05. Studiul analizorului spectral HM5530	2		
06. Comanda multiplexată a afișoarelor cu 7 segmente	2		
07. Optocuploare	2		
08. Senzori optici	2		
09. Circuite de afișare cu cristale lichide - LCD	2		
10. Citirea și interpretarea codurilor de bare	2		
11. Determinarea razei de acțiune pentru un reader RFID funcționând pe frecvența de 13,56 MHz	2		
12. Aplicație RFID în domeniul de înaltă frecvență ce utilizează PDA și cititor RFID portabil pentru managementul bolnavilor.	2		
13. Evaluarea funcționării unui cititor cu raza mare de acțiune ce lucrează pe frecvența de 13,56 MHz I	2		
13. Evaluarea funcționării unui cititor cu raza mare de acțiune ce lucrează pe frecvența de 13,56 MHz II	2		

**Bibliografie**

1. Dascălu, D., Rusu, A., Profirescu, M., Costea, I.: Dispozitive și circuite electronice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.

2. Emil Voiculescu, Tiberiu Marita - Optoelectronica, Editura Albastra, 2001

3. John Webster Measurement instrumentation ans sensors, Editura CRC Press, ISBN 0-8493-8347-1, 1999

4. Finkenzeller, Klaus, RFID Handbook – Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification, ISBN: 0470844027, Editura John Wiley & Sons, 2003

5. \* \* \* - I CODE SLI, Smart label IC, Functional specification, Philips, Jan. 2003.

6. \* \* \* - ISO 15693 Identification cards — Contactless integrated circuit(s) cards — Vicinity cards

7. \* \* \* - ISO 14443 Identification cards — Contactless integrated circuit(s) cards — Proximity cards

8. \* \* \* - ISO /IEC 10373/7 Identification cards — Test methods — Vicinity cards

**Bibliografie minimală**

1. Finkenzeller, Klaus, RFID Handbook – Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification, ISBN: 0470844027, Editura John Wiley & Sons, 2003

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

Cunoașterea aplicațiilor cu sistemele electronice complexe, inclusiv a celor care utilizează tehnologiile RFID este o cerință stringentă a angajatorilor din domeniu (UTI, Infineon, Celestica, Continental etc.).

**10. Evaluare**

10.1 Standarde minim de performanta evaluare la curs

10.2 Standarde minim de performanta evaluare la laborator/activitatea aplicativa

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală

Curs	Participarea activă în timpul cursurilor	<i>evaluare continuă</i>	10
	Prezentarea cunoștințelor la examinarea finală când se evaluează: - gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare; - completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; - coerența logică; - capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; - capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea  - Standarde minime pentru nota 5: Cunoașterea succintă a principiilor de funcționare a sistemelor de identificare RFID și a elementelor de afișare digitală a informație  - Standarde minime pentru nota 10: Înțelegerea deplină a funcționării, a structurii interne și a componentei hardware a sistemelor de identificare RFID, a elementelor de afișare, a principalelor standarde folosite în tehnologia de identificare, precum și a tehnicilor de modulații analogice, digitale și cu subpurtătoare	Evaluare prin probă finală scris și oral	50
Laborator / lucrari practice	Îndeplinirea sarcinilor în cadrul laboratorului, realizarea temelor de laborator și a referatelor, evaluându-se capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate.  - Standarde minime pentru nota 5: Cunoașterea succintă a informațiilor teoretice aferente fiecărei lucrări de laborator, realizarea în proporție de 50% a temelor de laborator  - Standarde minime pentru nota 10: Înțelegerea din punct de vedere a funcționării, a structurii interne și a componentei hardware a sistemelor de identificare RFID, a elementelor de afișare, a principalelor standarde folosite în tehnologia de identificare, realizarea în proporție de 100% a temelor de laborator	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	40
Standard minim de performanță			
Capacitatea de a utiliza și de a recunoaște terminologia de specialitate, a structurilor și schemelor electronice predate, în procent de 50% din cantitatea de informație transmisă.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
19.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
20.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2024	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	