

## 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	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Telecomunicații (TC) / Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	TC14.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnologii de comunicații pentru sisteme de transport inteligente						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică						
	Arie metodologică						
	Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	Șl.dr.ing. Zsuzsanna Șuta, <a href="mailto:Zsuzsanna.Suta@com.utcluj.ro">Zsuzsanna.Suta@com.utcluj.ro</a>						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Șl.dr.ing. Zsuzsanna Șuta, <a href="mailto:Zsuzsanna.Suta@com.utcluj.ro">Zsuzsanna.Suta@com.utcluj.ro</a>						
2.5 Anul de studiu	2	2.6 Semestrul	3	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DA/ DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	14
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					12
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

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

4.1 de curriculum	Tehnici de modulație; Transmisii de date; Comunicații mobile 3G, 4G și 5G; Sisteme wireless
4.2 de competențe	Programare Matlab, Simulink sau Labview; utilizarea echipamentelor de măsurare

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

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Cluj-Napoca

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea notiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații
Competențe transversale	N/A

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe privind tehnologiile de telecomunicații folosite de sistemelor de transport inteligente.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Înțelegerea aspectelor de bază ale comunicațiilor mașină-mașină și mașină-infrastructură, ale mobilității interconectate.</li> <li>2. Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru integrarea sistemelor de transport inteligente în orașe inteligente.</li> <li>3. Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru a utiliza echipamente/instrumente pentru măsurarea caracteristicilor canalelor de comunicații, Matlab/Simulink pentru prototipuri rapide, emulatoare de canal radio, echipamente de simulare/emulare pentru sisteme wireless, dispozitive SDR pentru diverse aplicații.</li> </ol>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere	Expunere la tablă, prezentare cu videoproiector, discuții.	Nu este cazul.
2. Sisteme de transport inteligente. Aspecte generale		
3. Sisteme de comunicații feroviare		
4. Sisteme de comunicații aeronautice		
5. Sisteme de comunicații maritime		
6. Sisteme de comunicații vehiculare		
7. Mobilitate interconectată		
8. Comunicații mașină-mașină (V2V) și mașină-infrastructură (V2I)		
9. Comunicații mașină-mediul (V2X)		
10. Sisteme de comunicații în mașină		
11. Securitate în sisteme de comunicații vehiculare		

12. Acces omniprezent la servicii		
13. Sisteme de transport inteligente și orașe inteligente		
14. Sinteză, întrebări și răspunsuri		
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. V. Bota, Transmisiuni de date, Ediția a II-a, Editura Risoprint, Cluj Napoca, 2004</li> <li>2. G.D. Lees, W.G. Williamson, Handbook for Marine Radio Communication 5E, Informa, 2009</li> <li>3. W. Song, W. Zhuang, Interworking of Wireless LANs and Cellular Networks, Springer Briefs in Computer Science, Springer, 2012.</li> <li>4. D. Stacey, Aeronautical Radio Communication Systems and Networks, John Wiley &amp; Sons, Ltd, 2008.</li> <li>5. E. Masson, M. Berbineau, Broadband Wireless Communications for Railway Applications: For Onboard Internet Access and Other Applications, Springer International Publishing, 2017.</li> <li>6. C. Sommer, F. Dressler, Vehicular Networking, Cambridge University Press, 2014.</li> <li>7. K. Zheng, L. Zhang, W. Xiang, W. Wang, Heterogeneous Vehicular Networks, Springer International Publishing, 2016.</li> <li>8. T. Zhang, L. Delgrossi, Vehicle Safety Communications: Protocols, Security, and Privacy, John Wiley &amp; Sons, Ltd, 2012.</li> <li>9. A. Sladkowski, W. Pamuła, Intelligent Transportation Systems – Problems and Perspectives, Springer International Publishing, 2016.</li> <li>10. L. Neckermann, Smart Cities, Smart Mobility: Transforming the Way We Live and Work, Troubadour Publishing Ltd, 2017.</li> </ol>		
<b>8.2 Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1. Emularea unui sistem de comunicații mobile. Studiul performanțelor.	Simulări pe calculator, experimente	PC, simulator, osciloscop, SDR, generator de semnal
2. Implementarea unor sisteme de comunicații folosind SDR și Matlab.		
3. Implementarea unei soluții de monitorizare a traficului aerian folosind SDR și Matlab.		
4. Implementarea unor sisteme de comunicații folosind SDR și GNU radio.		
5. Studiul performanțelor sistemelor de comunicații radio folosind SDR și GNU radio.		
6. Studiul canalelor radio, a schemelor de codare și de modulații folosind SDR și GNU radio.		
7. Studiul unui sistem de comunicații pentru conectivitate omniprezentă pentru transportul public		
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. V. Bota, Transmisiuni de date, Ediția a II-a, Editura Risoprint, Cluj Napoca, 2004</li> <li>2. G.D. Lees, W.G. Williamson, Handbook for Marine Radio Communication 5E, Informa, 2009</li> <li>3. W. Song, W. Zhuang, Interworking of Wireless LANs and Cellular Networks, Springer Briefs in Computer Science, Springer, 2012.</li> <li>4. D. Stacey, Aeronautical Radio Communication Systems and Networks, John Wiley &amp; Sons, Ltd, 2008.</li> <li>5. E. Masson, M. Berbineau, Broadband Wireless Communications for Railway Applications: For Onboard Internet Access and Other Applications, Springer International Publishing, 2017.</li> <li>6. C. Sommer, F. Dressler, Vehicular Networking, Cambridge University Press, 2014.</li> <li>7. K. Zheng, L. Zhang, W. Xiang, W. Wang, Heterogeneous Vehicular Networks, Springer International Publishing, 2016.</li> <li>8. T. Zhang, L. Delgrossi, Vehicle Safety Communications: Protocols, Security, and Privacy, John Wiley &amp; Sons, Ltd, 2012.</li> </ol>		

9. A. Sladkowski, W. Pamuła, Intelligent Transportation Systems – Problems and Perspectives, Springer International Publishing, 2016.
10. L. Neckermann, Smart Cities, Smart Mobility: Transforming the Way We Live and Work, Troubadour Publishing Ltd, 2017.

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

Competențele dobândite vor fi folosite în următoarele ocupații conform COR (Clasificarea Ocupațiilor din România): Inginer emisie; Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Inginer imagine; Inginer sunet; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme și calculatoare; Inginer șef car reportaj; Inginer șef schimb emisie; Inginer proiectant comunicații; Inginer sisteme de securitate; 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	Nivelul cunoștințelor teoretice și a deprinderilor dobândite	Examen scris cu mai multe întrebări teoretice și 2-3 probleme (E=1..10)	E = 50%
10.5 Laborator	Nivelul abilităților practice dobândite	Proiect dezvoltat pe durata semestrului în laborator (P=1..10) Test scris cu întrebări referitoare la aplicațiile practice (Tlab=1..10)	P = 30% Tlab = 20%

**10.6 Standard minim de performanță**

**Nivel calitativ:**

*Cunoștințe minimale:*

- ✓ Înțelegerea aspectelor de bază ale comunicațiilor masina-masina și masina-infrastructură.
- ✓ Înțelegerea mobilității interconectate.

*Competențe minimale:*

- ✓ Să poată integra sistemele de transport inteligente în orașe inteligente.
- ✓ Să poată măsura caracteristicilor canalelor de comunicații, și să poată utiliza Matlab/Simulink pentru prototipuri rapide, emulatoare de canal radio, echipamente de simulare/emulare pentru sisteme wireless, dispozitive SDR.

**Nivel cantitativ:**

- ✓  $N = 0.5E + 0.3P + 0.2T_{lab}$ ,  $E > 5$  și  $N > 5$ .

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
19.06.2023	Curs	Sl.dr.ing. Zsuzsanna SUTA	
	Aplicații	Sl.dr.ing. Zsuzsanna SUTA	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM  
11.07.2023

Director Departament Comunicații  
Prof.dr.ing. Virgil DOBROTĂ

Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI  
12.07.2023

Decan  
Prof.dr.ing. Ovidiu POP