

## 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	Tehnologii Multimedia (TM) / Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	TM14.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme de securitate biometrice						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică Arie metodologică Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	Conf.dr.ing. Simina Emerich – <a href="mailto:Simina.Emerich@com.utcluj.ro">Simina.Emerich@com.utcluj.ro</a>						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf.dr.ing. Simina Emerich – <a href="mailto:Simina.Emerich@com.utcluj.ro">Simina.Emerich@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	-
4.2 de competențe	Procesare de imagine si de semnal, matematica, programare

### 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 competențelor privind utilizarea, analiza precum și proiectarea unui sistem biometric.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recunoașterea și înțelegerea conceptelor de bază specifice identificării biometrice</li> <li>2. Dobândirea de cunoștințe teoretice și practice cu privire la tehnologiile biometrice fiziologice și comportamentale (față, iris, amprentă, geometria mâinii, semnătura, voce etc.)</li> <li>3. Dobândirea de competențe pentru dezvoltarea algoritmilor și aplicațiilor folosind instrumente software specifice</li> </ol>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în biometrie. Recunoașterea persoanei. Scurt istoric al biometriei. Aplicații ale sistemelor biometrice.	Expunere la tablă, prezentare cu videoprojector, discuții.	Nu este cazul.
2. Senzori și dispozitive biometrice. Structura de principiu a unui sistem biometric. Precizia sistemelor biometrice.		
3. Verificatori biometrici fiziologici I: amprenta digitală, fata, geometria mainii. Istoric. Senzori folosiți. Metode de extragere a caracteristicilor. Baze de date.		
4. Verificatori biometrici fiziologici II: iris, retina, ureche, miros, ADN. Istoric. Senzori folosiți. Metode de extragere a caracteristicilor. Baze de date.		
5. Verificatori biometrici comportamentali: vocea, dinamica tastării, mersul, semnătura off-line. Istoric. Senzori folosiți. Metode de extragere a caracteristicilor. Baze de date.		

6. Radiația infraroșie în biometrie. Absorbția radiației în țesuturi. Alegerea zonei de interes. Identificarea modelului venelor în infraroșu.		
7. Sisteme bimetrice multimodale. Limitările sistemelor biimetrice unimodale.		
8. Nivele de fuziune utilizate în sistemele multibiometrice (la nivelul senzorilor, la nivelul vectorului de caracteristici, la nivelul scorurilor, la nivel de rang, la nivel de decizie).		
9. Sistem biometric bazat pe semnătura dinamică. Diagrama unui sistem de verificare a semnăturii. Dispozitive și metode de achiziție a semnăturii (Tableta de digitizare). Baze de date.		
10. Metode de verificare a semnăturilor online bazate pe funcții și pe trasături.		
11. Scale de măsurare, prezentare generală – nominală, ordinală, interval și de raport. Prezentarea de argumente în favoarea utilizării tehnicilor de analiză bazate pe scala ordinală		
12. Tehnici propuse pentru extragerea și modelarea caracteristicilor din semnătura dinamică. De la analiza Fourier la analiza timp-frecvență. Transformata Wavelet. Metoda codării TESP/TESP DZ.		
13. Integrarea tehnicilor propuse în implementarea unui sistem biometric unimodal, bazat pe semnatura online.		
14. Recapitulare		
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z. Li Stan (Editor), A.K. Jain (Editorial Advisor), Encyclopedia of Biometrics, 2014, Springer</li> <li>2. A.K. Jain, A. Ross, K. Nandakumar, Introduction to Biometrics, Springer, ISBN 978-0-387-77325-4</li> <li>3. John R. Vacca, Biometric Technologies and Verification Systems, 2007, Elsevier, ISBN: 978-0-7506-7967-1</li> <li>4. A.K. Jain, A.A. Ross, K. Nandakumar, Handbook of Multibiometrics, 2006 Springer Science + Business Media, LLC, ISBN-13: 978-0-387-22296-7, New York, SUA</li> <li>5. S. Prabhakar, S. Pankanti, A.K. Jain, "Biometric Recognition: Security and Privacy Concerns", IEEE Security &amp; Privacy, pp 33-42, 2003.</li> <li>6. D. Yeung, H. Chang et al., "SVC2004: First International Signature Verification Competition", <i>Proceedings of the International Conference on Biometric Authentication (ICBA)</i>, Hong Kong, 15-17 July 2004.</li> <li>7. S. Emerich, E. Lupu, Biometric Security Systems (in Romanian), U.T.PRESS, ISBN 978-606-737-153-6, 2016</li> </ol>		
<b>8.2 Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1. Achiziție de semnale specifice semnăturii dinamice (coordonate, presiune, azimuth, etc.) cu tableta digitală GENIUS GP4500.	Expunere, implementare, aplicații, discuții	Calculator, unelte soft, video-proiector
2. Implementarea în Matlab a metodei de codare TESP/TESP DZ. Extragerea descriptorilor (durată, minime locale și amplitudine) din formele de		

unda specifice semnăturilor.		
3. Eliminarea zgomotului din semnale. Determinarea derivatelor de ordinul I și II pentru a obține informații suplimentare precum viteza și accelerația pe cele două direcții (x și y).		
4. Implementarea unui sistem biometric bazat pe semnatura dinamică, funcțional din punct de vedere hardware și software. Extragere vectori de caracteristici din semnalele specifice semnăturii dinamice.		
5. Efectuare experimente pe baza de date publică SVC2004 cât și pe baza de date proprii. Impartire date în set de antrenare și setul de test.		
6. Autentificarea semnăturilor, utilizând imitații perfecționate respectiv imitații aleatoare.		
7. Analiza, modelarea și interpretarea rezultatelor. Matrice de confuzie. Erori falsă potrivire/acceptare și falsă nepotrivire/respingere. Curba ROC.		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Z. Li Stan (Editor), A.K. Jain (Editorial Advisor), Encyclopedia of Biometrics, 2014, Springer</li> <li>A.K. Jain, A. Ross, K. Nandakumar, Introduction to Biometrics, Springer, ISBN 978-0-387-77325-4</li> <li>John R. Vacca, Biometric Technologies and Verification Systems, 2007, Elsevier, ISBN: 978-0-7506-7967-1</li> <li>A.K. Jain, A.A. Ross, K. Nandakumar, Handbook of Multibiometrics, 2006 Springer Science + Business Media, LLC, ISBN-13: 978-0-387-22296-7, New York, SUA</li> <li>S. Prabhakar, S. Pankanti, A.K. Jain, "Biometric Recognition: Security and Privacy Concerns", IEEE Security &amp; Privacy, pp 33-42, 2003.</li> <li>D. Yeung, H. Chang et al., "SVC2004: First International Signature Verification Competition", Proceedings of the International Conference on Biometric Authentication (ICBA), Hong Kong, 15-17 July 2004.</li> <li>S. Emerich, E. Lupu, Biometric Security Systems (in Romanian), U.T.PRESS, ISBN 978-606-737-153-6, 2016</li> </ol>		

**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	Verificarea cunoștințelor: probleme și teorie	Proba scrisă – durata evaluării 3 ore	E- 60%

10.5 Laborator	Fiecare student va alege o tema de mini-proiect. Mini-proiectul trebuie sa contina o parte aplicativa si o documentatie stiintifica (minim 5 pagini)	Proba orala – durata 15 minute	L - 40%
----------------	--	--------------------------------	---------

10.6 Standard minim de performanță

**Nivel calitativ:**

*Cunoștințe minimale:*

- ✓ Dezvoltarea competențelor privind utilizarea, analiza precum și proiectarea unui sistem biometric.

*Competențe minimale:*

- ✓ Recunoașterea și înțelegerea conceptelor de bază specifice identificării biometrice
- ✓ Dobândirea de cunoștințe teoretice și practice cu privire la tehnologiile biometrice fiziologice și comportamentale (față, iris, amprentă, geometria mâinii, semnătura, voce etc.)
- ✓ Dobândirea de competențe pentru dezvoltarea algoritmilor și aplicațiilor folosind instrumente software specific

**Nivel cantitativ:**

- ✓  $L \geq 5$ ,  $E \geq 4$  și  $0.6E + 0.4L \geq 4.5$

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.06.2023	Curs	Conf.dr.ing. Simina EMERICH	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Simina EMERICH	

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