

FICHE D'UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

1. Données concernant le programme d'études

1.1	Établissement d'enseignement supérieur	Université Technique de Cluj-Napoca
1.2	Faculté	Électronique, Télécommunications et Technologie de l'Information
1.3	Département	Télécommunications
1.4	Domaine d'étude	Ingénierie Électronique, Télécommunications et Technologies de l'Information
1.5	Cycle d'études universitaires	Master
1.6	Intitulé du programme d'études /de la qualification	Traitement du signal et des images (en français)
1.7	Type de formation	FP – formation présentielle
1.8	Code de l'UE	10.10

2. Données concernant l'UE

2.1	Intitulé	Techniques de traitement du signal et des images dans les domaine des transformées									
2.2	Domaine d'études (subject area)	Ingénierie électronique et télécommunications									
2.3	Responsable de l'UE	SL dr.ing.Mihaela Cislariu									
2.4	Responsable applications (TDs et TPs)	SL dr.ing.Mihaela Cislariu									
2.5	Année d'études	1	2.6	Semestre	2	2.7	Méthode d'évaluation	E	2.8	Régime de l'UE	DS DO

3. Volume horaire estimée

3.1	Nombre d'heures par semaine	3	3.2	dont cours	1	3.3	applications	2
3.4	Nombre total d'heures dans le plan d'enseignement	42	3.5	dont cours	14	3.6	applications	28
Distribution du temps								Heures
Étude individuelle								14
Étude en utilisant le support et les notes de cours, manuels de spécialité et références bibliographiques								14
Documentation supplémentaire en bibliothèque, en utilisant des plateformes électroniques ou sur le terrain.								-
Préparation TDs/TPs, devoirs, rapports, projets, portefeuilles, essais								28
Tutorat								2
Evaluation								2
Autres activités								-
3.7	Nombre total d'heures étude individuelle	58						
3.8	Nombre total d'heures par semestre	100						
3.9	Nombre de crédits ECTS	4						

4. Pré-requis : (le cas échéant)

4.1	De curriculum	
4.2	En compétences	

5. Conditions (le cas échéant)

5.1	De déroulement du cours	Cluj-Napoca,
5.2	De déroulement des applications	Cluj-Napoca,

6. Compétences spécifiques

Compétences professionnelles	<p>C2 Application de méthodes de base pour l'acquisition et le traitement des signaux</p> <p>C2.1 Caractérisation temporelle, spectrale et statistique des signaux</p> <p>C2.3 Utilisation de supports de simulation pour l'analyse et le traitement des signaux</p> <p>C2.4 Utilisation de méthodes et d'outils spécifiques pour l'analyse des signaux</p> <p>C2.5 Conception de blocs fonctionnels élémentaires de traitement du signal numérique avec déploiement de matériel et de logiciels</p> <p>C4 Conception, mise en œuvre et exploitation de services de données, voix, vidéo, multimédia, basé sur compréhension et application des notions fondamentales de dans le domaine des communications et de la transmission de l'information</p> <p>C4.2 Résoudre des problèmes pratiques en utilisant une connaissance générale des techniques multimédias</p>
Compétences transversales	<p>CT.3 Adaptation aux nouvelles technologies, développement professionnel et personnel par la formation continue à l'aide de sources de documentation imprimées, de logiciels spécialisés et de ressources électroniques en roumain et, au moins, dans une langue internationale de circulation internationale (français)</p>

7. Objectifs d'apprentissage de l'UE (ressortant de la grille des compétences spécifiques)

7.1	Objectif général	Présentation des aspects théoriques et pratiques liés à l'utilisation de la transformée en ondelettes dans la compression et le filtrage des signaux et des images.
7.2	Objectifs spécifiques	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance et compréhension des termes spécialisés et la transformée en ondelettes. - Acquérir les compétences nécessaires pour utiliser, concevoir et implémenter des algorithmes complexes de traitement du signal et des images en utilisant des techniques fondées sur la transformée en ondelettes.

8. Contenu

8.1. Cours (syllabus)		Méthodes d'enseignement	Remarques
1	Contenu du cours. Analyse multi-résolution.	Enseignement direct, discussion	Vidéo projecteur
2	Décomposition pyramidales .Transformée de Fourier.		
3	Transformée en ondelettes (I). Historique. Applications. Fonction d'ondelette. Propriétés de la fonction d'ondelette		
4	Transformée en ondelettes (II). Fonction d'ondelette. Propriétés de la fonction d'ondelette		

5	Transformée en ondelettes(III). Orthogonalité et bi-orthogonalité.		
6	Transformée en ondelette discrète(I). Théorie : bancs de filtres. Propriétés		
7	Transformée en ondelette discrète(II). L'algorithme de Mallat.		
8	L'algorithme de Mallat. Implantation numérique.		
9	Algorithme à trous où la transformée d'ondelette invariante aux rotations (SIDWT). Transformée d'ondelette complexe(DTCWT)		
10	Applications : La fusion d'images		
11	Applications : Filtrage non-linéaire		
12	Applications : Compression		
13	Autres applications : tatouage numérique, segmentation, détection		
14	Cours récapitulatif		
8.3. Applications (TPs)		Méthodes d'enseignement	Remarques
1	Utilitaires pour traitement du signal et d'images : Matlab		
2	Transformée en ondelettes		
3	Transformée en ondelettes discrète		
4	Autres transformées à base d'ondelettes		
5	Application à la fusion d'images		
6	Débruitage par ondelettes		
7	Compression par ondelettes		
<p>Références bibliographiques :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Mallat – "A Wavelet tour of signal processing ", Elsevier Academic Press, 637pp, 1999. 2. C.S. Burrus, R.A. Gopinath, H. Guo – "Introduction to wavelet and wavelet transforms: A primer ", Ed. Prentice Hall, 266pp. 1993. 3. L. Prasad, S.S. Iyengar - "Wavelet Analysis with Applications to Image Processing", Ed. CRC Press, 279pp, 1997. 4. R.M. Rao, A.S. Bopardikar - "Wavelet Transforms. Introduction to Theory and Application", Ed. Addison Wesley, 310pp, 1998. 5. M. Vetterli, J. Kovacevic – " Wavelets and Subband coding ", Prentice Hall, 199pp, 1995. 6. D.L. Donoho– "De-noising by soft-thresholding", IEEE Transactions on Information Theory, vol. 41(5), pp. 613–627, 1995. 7. I.W. Selesnick, R.G. Baraniuk, N.G. Kingsbury - "The Dual-Tree Complex Wavelet Transform", IEEE Signal Processing Magazine, vol 22, no 6, pp 123-151, Nov. 2005. 8. A.Isar, I. Nafornita – " Reprezentari timp-frecventa ", Ed. Politehnica, Timisoara, 397pp, 1998. 9. D. Coltuc – " Wavelets. Aplicatii in compresia imaginilor ", Ed. Electra, Bucuresti, 179pp, 2002. 10. S. Pop, R. Terebes, M. Borda – "Traitement du signal et d'image par ondelettes. Travaux pratiques", Editura UTPRES, Cluj-Napoca, 53pp, 2008. 			

9. Corroboration du contenu de la discipline avec les attentes des représentants de la communauté, des associations professionnelles et des employeurs dans le domaine lié au programme

Les compétences acquises seront utiles pour les employés qui travaillent dans le domaine du développement de solutions pour les systèmes de traitement du signal ou des images utilisant la transformée en ondelettes.

10. Évaluation

Type d'activité	10.1	Critères d'évaluation	10.2	Méthode d'évaluation	10.3	Pourcentage de la note finale
Cours		Vérification des connaissances acquises par l'exactitude, la cohérence et la capacité de		Examen (2 heures)		50%

		synthétiser la réponse à des questions théoriques, mais aussi de résoudre certains problèmes.			
Applications		Vérification par la méthode d'observation de l'activité pratique, questions concernant l'interprétation des résultats obtenus, remise en temps d'un rapport sur les travaux pratiques.		Vérification pendant le semestre.	50%

10.4 Normes minimales de performance

Niveau qualitatif

Connaissances minimales :

- Connaissance des concepts et principes de base de la transformation en ondelettes ;
- Connaissance des bases du codage en sous-bande, de l'analyse multi-résolution, décompositions orthogonales, algorithmes rapides de calcul de transformée en ondelettes, paquets de fonctions ondelettes, l'algorithme de Mallat.
- Sélection, développement et implémentation d'applications contenant des algorithmes ou des fonctions utilisant la transformée en ondelettes ;

Compétences minimales :

- Analyser les problèmes fréquemment rencontrés et identifier les solutions existantes.
- Développer les compétences du travail indépendant, mais aussi du travail en équipe;

Niveau quantitatif

Obtenir une note minimale de 5 pour l'examen écrit et aussi pour l'évaluation dans les activités de travail pratiques.

Date de remplissage	Responsable des applications	Responsable du cours
19.06.2023	S.I.dr.ing. Mihaela Cișlariu	S.I.dr.ing. Mihaela Cișlariu

Date d'avis en département 11.07.2023	Directeur du département Virgil Dobrotă, Professeur des universités
Date d'avis par le Conseil de la Faculté d'Electronique, Télécommunications et Technologie de l'Information 12.07.2023	Doyen Ovidiu Pop, Professeur des universités