

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	16.00

2. Données concernant l'UE

2.1	Intitulé	Traitement du signal génomique									
2.2	Domaine d'études (subject area)	Ingénierie électronique et télécommunications									
2.3	Responsable de l'UE	Raul Malutan, Maître de Conférence									
2.4	Responsable applications (TDs et TPs)	Raul Malutan, Maître de Conférence									
2.5	Année d'études	II	2.6	Semestre	3	2.7	Méthode d'évaluation	E	2.8	Régime de l'UE	DS/DI

3. Volume horaire estimée

3.1	Nombre d'heures par semaine	3	3.2	dont cours	2	3.3	applications	1
3.4	Nombre total d'heures dans le plan d'enseignement	42	3.5	dont cours	28	3.6	applications	14
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	Connaissances acquises aux cours de Traitement du Signal et Traitement numérique des images
-----	----------------	---

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 C2.1 Caractérisation temporelle, spectrale et statistique des signaux C2.3 Utilisation de supports de simulation pour l'analyse et le traitement des signaux C2.4 Utilisation de méthodes et d'outils spécifiques pour l'analyse des signaux 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 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	Développement de compétences dans le domaine de bioinformatique, notamment celui de la génétique à implications transdisciplinaires
7.2	Objectifs spécifiques	<p>O1. Acquérir des compétences dans le domaine de la biologie moléculaire et appliquer les méthodes mathématiques connues pour extraire des informations pertinentes</p> <p>O2. Application des techniques classiques de traitement d'image aux images obtenues dans le domaine de la génomique</p> <p>O3. Implémentation d'algorithmes de classification classiques pour les données extraites d'images génomiques</p> <p>O4. Analyse statistique des résultats.</p>

8. Contenu

8.1. Cours (syllabus)		Méthodes d'enseignement	Remarques
1	Cours introductif: objet du cours, terminologie	heuristique, exemplification, problématisation, exercice didactique, étude de cas, démonstration	Vidéo projecteur et tableau blanc interactif
2	Biologie moléculaire – partie 1 – Gènes, la structure du ADN et ARN, l'expression génétique, l'hybridation		
3	Biologie moléculaire – partie 2 – Génome humaine, Protéines, Technologies génétiques		
4	Technologies microarray : Principe du microarray, microarray ADNc, microarray de oligonucleotides, applications pour microarrays		

5	Traitement de l'image microarray - partie 1 – méthodes de: filtrages, grillage, segmentation, quantification		
6	Traitement de l'image microarray - partie 2 – méthodes de estime la qualité des images, identification des fond, calcul numérique de l'expression génétique		
7	Prétraitement des données de microarray: transformations logarithmique, normalisations sur l'intensité, normalisation de microarray ADNc, normalisations de microarray de oligonucleotides.		
8	Traitement des données de microarray		
9	Teste statistiques pour données microarray : t test, Wilcoxon Rank Sum test, le model Bayesain		
10	Analyse en Composantes Principales et Analyse en Composantes Indépendantes. Méthodes d'analyse pour données microarray.		
11	L'algorithmes de groupe les donnes de microarray: l'algorithme hiérarchique, l'algorithme k-means, l'analyse en Composantes Principales et l'analyse en Composantes Indépendantes.		
12	Modélisation et inférence statistique des réseaux <i>gene networks</i>		
13	Compression génomique et analyses statistiques pour des images des vecteurs protéomiques		
14	Approches intégrées dans les systèmes bioinformatiques.		
8.3. Applications (TPs)		Méthodes d'enseignement	Remarques
1	Introduction. Technologies de puces à ADN. biopython	L'expérience didactique, la simulation, le travail d'équipe	
2	Traitement d'images ADNc de puces à ADN: filtrage, adressage global et local, segmentation, extraction d'intensité		
3	Prétraitement des données microarray: normalisation, graphes MA, comparaison		
4	Algorithmes de clustering pour les données de puces à ADN		
5	Algorithmes pour l'analyse de composants indépendants. Applications sur les données de puces à ADN		
6	Ontologie génétique. Applications en GOATOOLS		
7	Réseaux de gènes. Présentation de mini-projets.		
<p>Références bibliographiques :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Malutan, M. Borda, B. Belean, <i>Traitement du signal génomique - Travaux pratiques</i>, UT Press, 2011 2. R. Durbin, S. Eddy, A. Krogh, G. Mitchison, <i>Biological sequence analysis – Probabilistic models of proteins and nucleic acids</i>, Cambridge University Press, 2001 3. Y. Chen, E.R. Dougherty, M.L. Bittner, P. Meltzer, and J. M. Trent, "Microarray Image Analysis and Gene Expression Ratio Statistics", <i>Computational And Statistical Approaches To Genomics</i>, eds. W. Zhang and I. Shmulevich, Kluwer Academic Publishers, New York, 2002. 4. D. Amaratunga, J. Cabrera, <i>Exploartion and analysis of DNA microarray and protein array data</i>, Ed. Willey, New Jersey, 2004 5. P. A. Pevzner, D Hachez, <i>Bio-Informatique Moléculaire : Une approche algorithmique</i>, Springer Editions, 2006 6. A. Hyvärinen, J. Karhunen, E. Oja, <i>Independent Component Analysis</i>, John Wiley & Sons, 2001 7. Dessimoz C., Škunca N. (eds) <i>The Gene Ontology Handbook. Methods in Molecular Biology</i>, vol 1446. Humana Press, New York, NY, 2017 			

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 requises pour les collaborateurs qui développent leur activité dans le domaine du développement (programmation) et de l'utilisation des applications bio-informatiques.

10. Évaluation

Type d'activité	10.1 Critères d'évaluation	10.2 Méthode d'évaluation	10.3 Pourcentage de la note finale
10.4 Cours	Le niveau d'acquisition des connaissances théoriques et le niveau des compétences acquises	40 multiples questions de type choix, chaque réponse correcte est pondérée avec 0,2.	70%
10.5 TP	Niveau de compétences acquises	Chaque étudiant choisira un thème de mini-projet. Le mini-projet doit contenir : - Une application logicielle - Documentation scientifique (minimum 5 pages) - Une présentation qui comprendra à la fois une description théorique du projet et une description de l'application	30%
10.6 Normes minimales de performance			
<p>Point de vue qualitatif</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre les aspects théoriques liés à la biologie moléculaire - Comprendre les techniques de traitement d'images et de signaux adaptées au traitement de ce type d'informations - Concevoir et mettre en œuvre des algorithmes de filtrage, segmentation, classification des images et signaux génomiques - Analyser les résultats obtenus, d'un point de vue statistique <p>Point de vue quantitatif</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réponse correcte à 20 questions, ✓ Présentation du mini projet ✓ Obtention d'une note minimale 5 pour l'évaluation dans les activités de candidature 			

Date de
remplissage
19.06.2023

Responsable des applications
Raul Malutan, Maître de Conférence

Responsable du cours
Raul Malutan, Maître de Conférence

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