

Nom de la discipline	Méthodes mathématiques et algorithmes pour le traitement du signal
Domaine d'étude	Ingénierie Electronique et Télécommunications - master
Master	Traitement du signal et des images - mastère francophone
Code de la discipline	52330811
Titulaire du cours	Prof.dr.ing. Corneliu Rusu – Corneliu.Rusu@bel.utcluj.ro
Collaborateurs	-
Département	Bases de l'Electronique
Faculté	Electronique, Télécommunications et Technologie de l'Information

Sem.	Type discipline	Cours			Applications			Etude. Ind.	TOTAL	Crédit	Vérification		
		[h/sem.]			[h/sem.]								
		S	L	P	S	L	P						
2	Spécialisé	2	-	2	-	28	-	28	-	74	130	5	Examen

Compétences acquises:
Connaissances théoriques
<ul style="list-style-type: none"> - Notions d'algèbre linéaire et espaces vectoriels. - Détection, estimation et filtrage optimal. - Méthodes récursive et itératives de traitement du signal. - Algorithmes d'optimisation.
Compétences acquises:
Après avoir parcouru le cours les étudiants seront en mesure de choisir la méthode optimale pour l'implémentation des différents algorithmes utilisés pour le traitement du signal.
Connaissances pratiques:
Les étudiants seront en mesure d'utiliser la plate-forme de logiciels Matlab applications pour le traitement des signaux numériques.

Connaissances nécessaires
Connaissances de base: mathématique, traitement du signal, software (Matlab).

A. Contenu du cours (titres)		
1	Introduction et connaissances de base. Bibliographie.	2 h
2	Représentation et approximation dans l'espace vectoriel.	2 h
3	Opérateurs linéaires. Factorisation et l'inversion des matrices. Matrices spéciales.	2 h
4	Valeurs et vecteurs propres.	2 h
5	Théorie de la détection.	2 h
6	Théorie de l'estimation.	2 h
7	Filtres Kalman.	2 h
8	Concepts fondamentaux et méthodes pour les algorithmes itératives.	2 h
9	Itération de la composition du mapping.	2 h
10	EM algorithme dans le traitement du signal.	2 h
11	Méthodes d'optimisation. Théorie de l'optimisation des contraintes.	2 h
12	Méthodes d'optimisation. Shortest-Path algorithmes et programmation dynamique.	2 h
13	Méthodes d'optimisation. Programmation linéaire.	2 h
14	Cours récapitulatif. Récapitulation des idées essentielles, analyse comparative des algorithmes étudiés.	2 h

B1. Contenu des travaux applicatifs et projets		
1	LaTeX	2 h
2	Structure des algorithmes	2 h
3	Eléments Matlab de base. Vecteurs et matrices.	2 h
4	Traitement du signal sous Matlab.	2 h
5	Algorithmes d'implémentation pour la théorie de la détection.	2 h

6	Algorithmes d'implémentation pour la théorie de l'estimation.	2 h
7	Algorithmes pour filtrage optimal. Filtres Kalman.	2 h
8	Algorithmes itératifs fondamentaux.	2 h
9	Algorithmes itératifs emploi successive mappings.	2 h
10	Algorithmes EM pour le traitement du signal.	2 h
11	Algorithmes d'optimisation. Théorie de l'optimisation des contraintes.	2 h
12	Algorithmes d'optimisation. Algorithmes Shortest-Path et programmation dynamique.	2 h
13	Algorithmes d'optimisation pour programmation linéaire.	2 h
14	Soutenance de projets.	2 h
B2. Laboratoire: 307		

C. Etude individuel (étude bibliographique, synthèse du matériel, projet, applications, etc)						
Le thématique est celui spécifié dans la bibliographie et contient des méthodes mathématiques et des algorithmes numériques pour le traitement du signal. Les étudiants vont recevoir du matériel d'étude sous forme électronique (a voir la liste de références).						
Etude individuelle	Cours	Projet	Application préparation	Examen	Etude bibliographique supplémentaires	Total
Temps [heures]	24	26	-	2	22	74

Références	
<ol style="list-style-type: none"> 1. MOON Todd K., STIRLING Wynn C., <i>Mathematical methods and algorithms for signal processing</i> 2. INGLE Vinay K., PROAKIS John G., <i>Digital signal processing using MATLAB</i> 3. BONNANS F., SAGUEZ C., <i>Methodes numeriques d'optimisation: cours</i> 4. ZELNIKER Glenn, TAYLOR Fred J., <i>Advanced digital signal processing : theory and applications</i> 5. HAHN Brian D., <i>Essential MATLAB for scientists and engineers</i> 	

Evaluation	
Mode d'évaluation	L'examen consiste à vérifier la connaissance par la résolution de problèmes et une partie théorique (questions), par écrit (1,5 h).
Composantes de la note finale	Examen (E); Laboratoire (L); Projet (P);
Formule de calcul de la note finale	$N=0,5E+0,25L+0,25P$; Condition: $N>5$

Discipline responsable
Prof.dr.ing. Corneliu RUSU
