Université du Québec en Outaouais Département d'informatique et d'ingénierie

Sigle : GEN1433 Gr. 01
Titre : Systèmes de communication
Session : Hiver 2023 Horaire et local
Professeur : Talbi, Larbi

1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

Objectifs

Au terme de cette activité, l'étudiant(e) sera en mesure : d'analyser et de concevoir les éléments d'une chaîne de communication analogique ou numérique.

Contenu

Définition du système de communication. Analyse spectrale appliquée aux télécommunications. Systèmes linéaires, filtres analogiques. Échantillonnage et numérisation. Canal de transmission et distorsions d'amplitude et de phase. Techniques de modulation analogique (d'amplitude, de phase, de fréquence), détection en présence de bruit, récepteurs superhétérodynes, boucles PLL. Techniques de modulation numérique en bande de base et sur onde porteuse (ASK, PSK, FSK et QAM), démodulation cohérente et non cohérente. Probabilités d'erreur et largeur de bande requise. Éléments de codage canal. Conception d'éléments d'un système de communication à l'aide d'outils CAO.

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

À la fin de ce cours, l'étudiant devrait être en mesure de:

- Décrire le rôle et le fonctionnement des différentes étages d'une liaison de communication.
- Maîtriser les outils théoriques et pratiques de la représentation du signal temporelle et fréquentielle.
- Maîtriser les fondements relatifs aux différentes techniques de modulations analogiques et numériques.

Le cours couvre 2 des 12 qualités requises des diplômés telle que définies dans les normes d'agrément des programmes de génie au Canada. (http://www.engineerscanada.ca/fr/ressources-en-matiere-dagrement):

1. Qualité 1 : Connaissance en génie
2. **Qualité 3 : Investigation**
3. **Qualité 5 : Utilisation d'outils d'ingénierie**
4. Qualité 9 : Impact du génie sur la société

Les qualités 3 et 5 sont mesurées dans ce cours pour fins de rétroaction

Objectifs spécifiques	Qualité	Indicateurs	Introduit	Développé	Appliqué
Investigation	3	1. Formuler et tester des hypothèses de travail.		x	
		2. Mettre en œuvre des investigations documentaires, des expériences et/ou des prototypes.		x	

Utilisation d'outils d'ingénierie	5	2. Utiliser les outils, techniques de mesure, modèles ou simulations appropriés.		x	

3. Stratégies pédagogiques :

- Cours magistraux de 3 heures/semaine.
- 5 séances de laboratoires. La présence lors de ces séances est obligatoire.
- Un examen de mi-session (intra) et un examen final.
- Modalités de tenue des séances de travaux pratiques (TP) et de projets dans les laboratoires de génie

4. Heures de disponibilité ou modalités pour rendez-vous :

Sur rendez-vous par courriel : larbi.talbi@uqo.ca.

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	**Introduction** Historique des communications. Description des éléments constituant un système de communications. Terminologie des transmissions. Bilan de puissance et bruit.	09 jan. 2023
2	**Représentation des signaux et systèmes** Révision sur les séries de Fourier, les transformées de Fourier et leurs propriétés. Les systèmes linéaires et non-linéaires. Les filtres. **Travail pratique 1 : Analyse spectrale virtuelle - Le mercredi 18 janvier 2023**	16 jan. 2023
3	**Modulation d'amplitude (AM)** Objectifs de la modulation. Analyses temporelle et fréquentielle de AM. Modulation à double bande latérales. Efficacité.	23 jan. 2023
4	**Les variantes de la modulation d'amplitude (AM)** AM à bande latérale unique avec ou sans porteuse. AM à bande latérale résiduelle. Modulation en quadrature. **Travail pratique 2 : Analyse spectrale – Le mercredi 01 février 2023**	30 jan. 2023
5	**Détection de la modulation d'amplitude (AM)** Démodulation synchrone. Détection d'enveloppe.	06 fév. 2023
6	**Modulation d'angle** Modulation de fréquence et modulation de phase. Analyse de la modulation FM pour un signal sinusoïdal. FM à bande étroite et à large bande. Génération de la modulation FM et PM.	13 fév. 2023
7	**Détection de la modulation de fréquence (FM)** Détection directe et détection indirecte. Discriminateur. **Travail pratique 3 : Modulation AM - Le mercredi 22 février 2023**	20 fév. 2023
8	**Examen intra (30%)**	27 fév. 2023
9	**Semaine d'études**	06 mars 2023
10	**Modulation d'impulsions** Théorème d'échantillonnage. Modulation d'impulsions en amplitude. Quantification. Modulation d'impulsions codées (MIC).	13 mars 2023
11	**Transmission numérique à bande de base**	20 mars 2023

	Transmission d'impulsions. Interférence intersymbole (ISI). Critère de Nyquist. Diagramme d'œil. **Travail pratique 4 : Modulation FM - Le mercredi 22 mars 2023**	
12	**Techniques de modulations numériques passe-bande** ASK, FSK, PSK, QAM. Constellations.	27 mars 2023
13	**Techniques de modulations numériques passe-bande** (suite) **Travail pratique 5 : Modulation MIC – Le mercredi 05 avril 2023**	03 avr. 2023
14	**Jour férié**	10 avr. 2023
15	**Examen final (50%)**	17 avr. 2023

6. Évaluation du cours :

- Travaux pratiques: 20 %
- Examen intra : 30 %
- Examen final : 50 %

Il faut obtenir une moyenne minimale de 50 % aux travaux pratiques pour que les notes des travaux comptent.

Outils d'évaluation	Pondération	Indicateurs évalués
Examen intra	30 %	3.1
Examen final	50 %	3.1
Travaux pratiques	20 %	3.2, 5.2

Par **indicateur mesuré**, on entend qu'à la fin du cours, un niveau de performance (0, 1, 2, 3) est donné pour chaque indicateur et pour chaque étudiant selon la grille ci-dessous :

Indicateurs	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
3.1 - Formuler et tester des hypothèses de travail.	Formulation inacceptable et tests inadéquats	Formulation et tests partiels	Formulation et tests adéquats	Formulation et tests remarquables
3.2 - Mettre en œuvre des investigations documentaires, des expériences et/ou des prototypes.	Mise en œuvre inacceptable	Mise en œuvre partielle	Mise en œuvre acceptable	Mise en œuvre remarquable
5.2 - Utiliser les outils, techniques de mesure, modèles ou simulations appropriés.	Utilisation inadéquate ou inexistante	Utilisation partielle	Utilisation adéquate	Utilisation remarquable

Il faut obtenir une moyenne minimale de 50% aux travaux pratiques pour que les notes des travaux comptent.

7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politique du département d'informatique et d'ingénierie relative à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et sur la fraude

- Politique relative à la qualité de l'expression française écrite chez les étudiants et les étudiantes de premier cycle à l'UQO
- Absence aux examens : cadre de gestion, demande de reprise d'examen (formulaire)

La communauté universitaire s'engage à lutter contre les inconduites, le harcèlement et les violences à caractère sexuel. Dénonçons toute forme de violence.
Ensemble, accomplissons un pas de plus en complétant la formation obligatoire en ligne : "La banalisation des violences à caractère sexuel".

uqo.ca/bimi/formation-obligatoire

Pour de plus amples renseignements consultez :

bimi@uqo.ca

UQO
BUREAU D'INTERVENTION EN MATIÈRE D'INCONDUITE

8. Principales références :

1. **Communication Systems**, S. Haykin et M. Moher, 5e édition, Wiley, 2009. (Recommandé).
2. **Communication Systems Engineering**, John G. Proakis, Masoud Salehi, 2e édition Prentice-Hall, 2002.

9. Page Web du cours :

https://moodle.uqo.ca