UCL Université catholique de Louvain

LFSAB1105

2016-2017

Probability and statistics

4.0 crédits	30.0 h + 30.0 h	1q

Enseignants:	El Ghouch Anouar ; von Sachs Rainer ;
Langue d'enseignement:	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	> http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=FSAB1105
Préalables :	LFSAB1101 et LFSAB1102 ou cours équivalents *Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.*
Thèmes abordés :	Le cours présente les concepts fondamentaux de probabilité et statistique qui permettront à l'étudiant de résoudre des problèmes simples de l'ingénieur et posséder les fondements pour aborder des cours plus avancés.

Acquis d'apprentissage	function showorHide (id) {
	if (document.getElementById (id).style.display != 'none') {
	document.getElementById (id).style.display = 'none';
	} else {
	document.getElementById (id).style.display = 'block';
	}
	} Contribution du cours au référentiel du programme:
	Eu égard au référentiel AA du programme « Bachelier en Sciences de l'Ingénieur, orientation ingénieur civil », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :
	--
	AA 1.1, 1.2
	--
	AA 2.3, 2.4, 2.6, 2.7
	--
	AA 4.1, 4.2, 4.3, 4.4
	Eu égard au référentiel AA du programme de « Master en Sciences Actuarielles », cette activité permet aux étudiants de maîtriser
	--
	De manière prioritaire les AA suivants : AA 1.1, 1.2, 1.3, 2.4
	--
	De manière secondaire les AA suivants : 1.7, 2.3
	Acquis d'apprentissage spécifiques au cours:
	Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :
	--
	Utiliser une démarche scientifique pour extraire une information fiable.
	--
	Comprendre et savoir appliquer dans des situations variées les concepts de base de probabilités.
	--
	Tirer des conclusions fiables à partir de données d'échantillons statistiques.
	--
	Evaluer et juger la crédibilité d'une hypothèse ou d'un modèle.
	--
	Présenter les résultats d'une analyse tout en indiquant le degré d'incertitude.
	--
	Choisir et appliquer correctement une méthode d'analyse et examiner les hypothèses sous-jacentes pour la validité des conclusions.
	--
	Adopter une approche méthodologique efficace dans l'organisation et l'analyse des expériences.
	La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».

Modes d'évaluation des acquis des étudiants :	Examen écrit individuel de typiquement 3 hrs de durée pour évaluer la compréhension des concepts et techniques vues au cours (exercices et théorie, sous forme d'exercices à choix multiples et des questions ouvertes). Chaque étudiant aura droit à son propre formulaire de deux pages qui résume les formules jugées essentielles. Une note sera attribuée aux APP comptant pour l'examen à titre ~ 20%.

Méthodes d'enseignement :	Le cours sera constitué : -- D'exposés de synthèse qui présenteront les concepts et outils sur base d'exemples issus du monde de l'ingénieur. -- De séances d'exercices (APE) visant à motiver la matière avant le cours et à mettre systématiquement en pratique les différentes notions structurées durant le cours. -- Une ou deux études de cas (APP) qui donneront l'occasion à l'étudiant d'appliquer les outils d'analyse statistique de données à des disciplines de l'ingénieur à l'aide du logiciel MATLAB. L'approche pédagogique utilisée privilégiera l'apprentissage actif des étudiants et tentera de respecter les orientations pédagogiques proposées par la Faculté.
Contenu :	Fondements de probabilité -- Notion de probabilité et calcul de probabilité de base : expérience aléatoire, axiomatique de la probabilité, événements, formules de base de calcul de probabilités, probabilité conditionnelle, probabilités composées, théorème de Bayes, indépendance. Variables aléatoire - généralités : variable aléatoire discrète et continue, distribution de probabilité, fonction de répartition, densité, fonction quantile, espérance, variance, moments d'ordre k. Lois classiques, par exemple : Bernoulli, uniforme, binomiale, Poisson, normale, exponentielle Vecteurs aléatoires à deux composantes : distribution de probabilité conjointe, distribution marginale, conditionnelle, espérance et variance conditionnelles, indépendance de variables aléatoires, covariance et corrélation Transformation de variables aléatoires : espérance, variance et distributions de fonction de variables aléatoires, combinaisons linéaires de variables aléatoires usuelles. Fondements d'inférence statistique -- Estimation ponctuelle et ajustement de distributions : définition, qualité d'un estimateur (biais, efficacité, erreur quadratique moyenne), méthode d'estimation des moments et du maximum de vraisemblance, méthode des moindres carrés. -- Théorèmes limites : théorème central limite, lois de grands nombres -- Intervalles de confiance : définition, construction d'intervalles de confiance par la méthode pivotale exacte et asymptotique pour une ou deux populations. -- Tests d'hypothèses : formulation d'une hypothèse statistique, développement général d'une statistique de test et règle de décision, erreurs de première et seconde espèces, p-valeur, cas classiques d'une ou deux moyennes, d'une ou deux variances et d'une ou deux proportions. Statistique de l'ingénieur -- Analyse exploratoire de données : indices descriptifs de résumés statistiques (moyenne, variance, écart-type, médiane, Ecart interquartile, corrélation...). Résumés graphiques (histogramme, box plot,...). Interprétation et utilisation efficace des outils avec le logiciel MATLAB. -- Analyse de la variance à un critère (ANOVA). -- Régression polynomiale simple via la méthode des moindres carrés: interprétation, tests et intervalles de confiance sur les paramètres, prédiction, mesures de qualité d'ajustement, analyse des résidus
Bibliographie :	Les transparents (sur iCampus) Documentations supplémentaires (sur iCampus) : Glossaire, tables, distributions, une introduction au logiciel MatLab, etc. L'ouvrage : "Mathematical Statistics with applications", D. Wackerly, W. Mendenhall III, R. Scheaffer.
Autres infos :	Le cours nécessite la connaissance de l'analyse mathématique, du calcul différentiel, intégral et matriciel ainsi que les notions de base de MATLAB.
Faculté ou entité en charge:	BTCI

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)

Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	FSA1BA	4	LFSAB1101 **et** LFSAB1102	
Master [120] en sciences actuarielles	ACTU2M	4	-	
Master [120] en sciences et gestion de l'environnement	ENVI2M	4	-	