UCLouvain

lmapr2020

2026

Materials selection

5.00 crédits	30.0 h + 22.5 h	Q2

Enseignants	Bollen Pierre ;Jonas Alain ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	1. Le processus de conception 2. Les cartes de propriétés des matériaux 3. Les bases de la sélection des matériaux 4. Problèmes surcontraints et objectifs multiples 5. Prise en compte des facteurs de forme 6. La conception des matériaux hybrides 7. La sélection des procédés de mise en forme 8. L'éco-sélection des matériaux
Acquis d'apprentissage	**A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :** **Contribution du cours au référentiel du programme** Eu égard au référentiel AA du programme KIMA, cette activité contribue au développement et à l'acquisition des AA suivants : · AA1 Socle de connaissances scientifiques et techniques (AA1.1, AA1.2) · AA2 Compétences d'engineering (AA2.1, AA2.2, AA2.3, AA2.4, AA2.5) · AA4 Gestion de projet (AA4.1, AA4.2, AA4.4) · AA5 Communication efficace (AA5.1, AA5.2, AA5.3, AA5.4, AA5.6) **Acquis d'apprentissage spécifiques au cours** A la fin du cours, l'étudiant sera capable de/d': · AA1.1. Expliquer les concepts de base de la procédure de sélection des matériaux établie par le Prof. M.F. Ashby : carte de propriétés, formulation du problème de sélection en termes de « fonction, objectifs, contraintes et variables libres » ce compris les indices de performance, objectifs multiples et/ou conflictuels, solutions impliquant la forme de la pièce et solutions hybrides, éco-selection. · AA1.1. Décrire les solutions matériaux modernes qui consistent de plus en plus souvent dans des combinaisons multimatériaux, comprenant les composites, les multicouches, les revêtements, les assemblages et matériaux segmentés, les surfaces fonctionnalisées. · AA1.2 Utiliser le programme de sélection des matériaux EDUPACK édité par Granta design. · AA2.1 à 2.5. Appliquer la procédure de sélection des matériaux à des problèmes réels (études de cas) ce qui implique d'analyser le problème (càd définir le cahier des charges par décomposition du problème en fonctions élémentaires dans le but de déterminer les conditions de fonctionnement, la fonction, les sollicitations principales, les objectifs, contraintes et variables libres), de dériver les indices de performance, de sélectionner la meilleure solution, de justifier les simplifications, de réaliser une évaluation critique de la solution et de formuler une solution meilleure comparée aux solutions réelles, toutes ces étapes vont demander de mobiliser toutes les connaissances scientifiques et techniques acquises dans des apprentissages précédents au niveau des phénomènes physiques et des différentes classes de matériaux. · AA4. Organiser le travail pour l'analyse de la dernière étude de cas qui demandera un travail d'équipe. · AA5. Communiquer et défendre les résultats de l'analyse de l'étude de cas finale.

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Les étudiants seront notés individuellement sur la base des objectifs indiqués ci-dessus. Plus précisément, l'évaluation comprend une partie continue et un examen. La partie continue ne peut être repassée et comprend les livrables suivants : · des devoirs sur les thèmes abordés dans les classes inversées, sous la forme d'un rapport et d'une présentation orale ; · la présentation orale d'un nouveau problème de sélection de matériaux par groupe de deux (ou trois). L'examen se présente sous la forme suivante : · examen écrit basé sur une courte liste de questions synthétiques préparées par les enseignants et données au cours de l'année. Les détails des méthodes d'évaluation et la pondération de chaque livrable et examen sont communiqués au début de chaque trimestre et publiés sur Moodle. L'utilisation de l'intelligence artificielle pour la production de contenu dans les livrables n'est autorisée que lorsque et comme indiqué spécifiquement par les enseignants, et toujours en respectant les principes généraux énoncés par l'EPL. L'utilisation de l'intelligence artificielle pour améliorer la forme des livrables est autorisée.
Méthodes d'enseignement	Ce cours repose en grande partie sur l'auto-apprentissage. La méthode proposée par M.F. Ashby dans son ouvrage « Materials selection in mechanical design » est suivie, avec quelques thèmes supplémentaires ou plus approfondis tels que les matériaux hybrides. Le cours est divisé en 9 thèmes. Certains thèmes sont abordés sous la forme de classes inversées utilisant l'auto-apprentissage, des devoirs à faire à la maison, des projets, et des sessions de restructuration. D'autres thèmes sont présentés de manière traditionnelle (cours magistraux suivis de sessions d'exercices). Par groupes de deux (ou trois), les étudiants doivent également préparer des présentations orales de leur progrès.
Contenu	1. Le processus de conception 2. Les cartes de propriétés des matériaux 3. Les bases de la sélection des matériaux 4. Problèmes surcontraints et objectifs multiples 5. Prise en compte des facteurs de forme 6. La conception des matériaux hybrides 7. La sélection des procédés de mise en forme 8. L'éco-sélection des matériaux
Ressources en ligne	Site Moodle : https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=3085
Autres infos	Ce cours demande seulement une connaissance de base de la science des matériaux en particulier au niveau des propriétés mécaniques (élasticité, plasticité, rupture, fondements de la mécanique des structures) et des propriétés fonctionnelles (électrique, thermique, optique, magnétique).
Faculté ou entité en charge:	FYKI

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	5		
Master [120] : ingénieur civil mécanicien	MECA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électricien	ELEC2M	5		
Master [120] : ingénieur civil physicien	FYAP2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5		