

Projets

Building design: multidisciplinary approach

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Cet EC relève de l'unité d'enseignement GCU-S8-Mod-Opt (Modules optionnels) et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

A1- Analyser un système [ou un problème] réel ou virtuel [Niveau 3]

A2- Exploiter le modèle d'un système réel ou virtuel [Niveau 3]

A6- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à la spécialité [Niveau 3]

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

B1- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement [Niveau 1]

B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome [Niveau 3]

B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe [Niveau 3]

B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre [Niveau 3]

B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe [Niveau 2]

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C1- Effectuer, interpréter une coupe géologique, interpréter une carte ou un résultat de télédétection, identifier un horizon géologique [Niveau 3]

C6- Concevoir, dimensionner, modéliser ou vérifier des systèmes de fondations et de soutènements [Niveau 3]

C7- Structure bâtiment (concevoir, dimensionner ou contrôler une structure) [Niveau 3]

C15- Concevoir et dimensionner ou contrôler les solutions techniques pour la qualité thermique, aéroulque, acoustique d'un bâtiment [Niveau 3]

C17- Concevoir et dimensionner des réseaux et ouvrages en hydrologie et hydraulique pour les projets d'aménagement urbain, de bâtiments et d'ouvrage d'art [Niveau 3]

C23- Contribuer à une conception pluridisciplinaire des bâtiments (interactions architecture - sol - structure - physique du bâtiment - économie - ...) [Niveau 3]

PROGRAMME

Concevoir un bâtiment en utilisant les principes fondamentaux.

Réaliser des plans de niveaux échelle 1/200.

Développer la capacité d'implémenter les méthodes de calculs dans des algorithmes.

Optimiser les solutions en fonction de critères multiples.

Collaborer pour résoudre de problèmes complexes.

Programme par corps de métier :

Géotechnique

- Estimer les tassements sous un système de fondations superficielles par une méthode d'élément fini [implémentation sous MATLAB].

- Estimer la capacité portante à l'ELU grâce à un calcul d'élément fini élasto-plastique : écriture et implémentation d'une loi élastoplastique parfaite basée sur le critère de Drucker-Prager, dans un code d'élément fini existant.

Structures

- Concevoir et dimensionner un ouvrage de type poteau-poutres.

- Développer le modèle élément fini en élasticité linéaire (2D) à partir d'éléments poutres de type Navier-Bernoulli [sous MATLAB].

- Estimer les efforts internes et les déplacements maximaux et proposer les dimensions des sections en fonction du matériau considéré.

- Étudier l'effet de différents scénarii de chargement (poids propre, vent, charge d'exploitation, etc.) sur le dimensionnement.

IDENTIFICATION	
CODE :	GCU-4-S2-EC-M8
ECTS :	5.0

HORAIRES	
Cours :	16.0 h
TD :	8.0 h
TP :	0.0 h
Projet :	46.0 h
Face à face pédagogique :	70.0 h
Travail personnel :	80.0 h
Total :	150.0 h

ÉVALUATION	
Évaluation en continu [33%]	
Soutenance orale du projet [33%]	
Examen écrit [33%]	

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES	
MATLAB / Octave	
Support de cours	

LANGUE D'ENSEIGNEMENT	
Anglais	

CONTACT	
M. GHIAUS Christian	
christian.ghiaus@insa-lyon.fr	

Énergies

- Calculer des charges thermiques.
- Estimer la puissance nécessaire pour le chauffage et/ou climatisation.
- Estimer la consommation annuelle.
- Optimiser un bâtiment de point de vue thermique.

Fluides : hydraulique urbaine -- réseaux eau potable

- Concevoir et dimensionner un réseau de distribution d'eau potable
- Calculer la répartition de débits dans un réseau d'eau potable en fonction des besoins et en respectant les pressions de service
- Implémenter sous Matlab un code de calcul pour la répartition des débits.
- Proposer une solution technique argumentée pour une gestion durable des eaux à l'échelle du bâtiment (système de stockage des eaux, réutilisation pour différents usages, etc.).

BIBLIOGRAPHIE

1. H. Moore [2011] MATLAB for Engineers, Pearson Education
2. C. Ghiaus [2013] Causality issue in the heat balance method for calculating the design heating and cooling load, Energy [50], p. 292-301
3. C. Ghiaus [2014] Linear algebra solution to psychometric analysis of air-conditioning systems, Energy [24], p. 555-566
4. Amiroudine, S., & Battaglia, J. L. [2017]. Mécanique des fluides-3e éd.: Cours, 70 exercices corrigés. Dunod.
5. Comolet, R. [2006]. Mécanique expérimentale des fluides. vol 2, 4e éd. Dunod.
6. Batoz J-. L. et Gouri Ghatt., Modélisation des structures par éléments finis. Hermès, 1990
7. Cazenaze, M. Méthode des éléments finis - Approche pratique en mécanique des structures Dunod, 2010
8. Zienkiewicz, O. & Taylor, R. The finite element method for solid and structural mechanics 1967
9. Philipponnat G., Hubert B., [2016]. Fondations et ouvrages en terre, Eyrolles
10. Prunier F., [2017]. Description du comportement des géomatériaux, cours INSA Lyon

PRÉ-REQUIS

Recherche documentaire [PC-S1-DOC]

Algorithmique et programmation 1 [PC-S1-IF]

Algorithmique et programmation 2 [PC-S2-IF]

Algorithmique et programmation 3 [PC-S3-IF]

Algorithmique et programmation 4 [PC-S4-IF]

Découverte et usage des outils numériques [PC-S1-ON]

Outils mathématiques pour les sciences de l'ingénieur [PC-S1-OM]

Outils mathématiques pour les sciences de l'ingénieur [PC-S2-OM-P]

Outils numériques [GCU-S5-ONUM]

Géotechnique 1: Identification et hydraulique des sols [GCU-S5-GEO-1]

Mécanique des sols [GCU-S6-GEO-2]

Méthode énergétique et éléments finis [GCU-S6-MAS-1 et GCU-S6-MAS-2]

Initiation à l'analyse des structures [GCU-S5-IAS1 et GCU-S5-IAS2]

Mécanique des milieu continu [GCU-S5-MMC]

Thermodynamique générale [PC-S2-TH]

Transfert de chaleur et de masse [GCU-S5-TC]

Thermique du bâtiment [GCU-S5-THB]

Climatisation [GCU-S6-CLI]

Mécanique des fluides [GCU-S6-MF]]

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr