

Génie Chimique

Modélisation des procédés biologiques

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

COMPÉTENCES :

Cet EC relève de l'unité d'enseignement Energie - Procédés 3 Option 2 (GEN-4-ue-NR2) et contribue aux compétences suivantes :

- A1 Analyser un système [ou un problème] réel ou virtuel [niveau 2]
- A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel [niveau 2]
- A5 Traiter des données [niveau 2]
- C2 Concevoir, dimensionner, et optimiser des installations de génie des procédés [niveau 2]
- C3 Maîtrise des outils de calcul permettant d'analyser, de modéliser ou de contrôler un système énergétique ou un procédé [niveau 2]

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- C4 Intégrer les grands enjeux environnementaux dans les stratégies de développement des systèmes anthropiques

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaissance des principaux descripteurs de pollution associés aux composés organiques et azotés
- Connaissance des variables d'état pouvant être associées à ces descripteurs dans un modèle
- Connaissance des principales opérations unitaires utilisées dans une station d'épuration

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Etre capable de décrire un modèle stoechiométrique / cinétique sous la forme d'une matrice de Petersen
- Etre capable d'écrire un bilan matière d'une réaction complexe sur un réacteur de géométrie simple
- Etre capable d'utiliser rapidement l'implémentation d'une résolution dynamique
- Etre capable de dimensionner les principaux éléments d'une station d'épuration
- Etre capable de dimensionner un dispositif d'aération dans un bassin de boues activées

PROGRAMME

Le module se compose de 4h de cours et de 12h de TD;

Introduction: Les variables de dimensionnement d'une station d'épuration: Caractérisation des intrants, caractérisation de la biomasse, bases de dimensionnement;

Cours: Les modèles classiques, représentation des stoechiométries et des cinétiques (Activated Sludge Models) par la matrice de Petersen, procédés d'élimination avancée de l'azote;

TD1: dimensionnement d'un bassin de boues activées, calcul de l'aération;

TD2 sur machine : Simulation dynamique d'une station d'épuration à partir de logiciels existants;

TD3: Comparaison de filières classiques et innovantes pour le traitement azote et carbone;

TD4: modélisation de la méthanisation.

BIBLIOGRAPHIE

IDENTIFICATION

CODE : GEN-4-S2-EC-PBIO
ECTS : 2.0

HORAIRES

Cours : 5.0 h
TD : 14.0 h
TP : 8.0 h
Projet : 0.0 h
Face à face
pédagogique : 27.0 h
Travail personnel : 15.0 h
Total : 42.0 h

ÉVALUATION

Interrogation écrite sur table

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

diapositives de cours
index et nomenclature
logiciel de simulation dynamique
pour le traitement biologique de
l'eau
feuilles de calculs

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME BISCARAT Denise
denise.blanc-biscarat@insa-lyon.fr
M. BUFFIERE Pierre
pierre.buffiere@insa-lyon.fr

Biological Wastewater Treatment: Principles, Design and Modelling, edited by M. Henze, M.C.M. van Loosdrecht, G.A. Ekama and D. Brdjanovic [2008]. IWA Publishing, ISBN 13: 9781843391883, 526 p.

Mathematical modelling of biofilms [2006]. Edited by C. Picioreanu, IWA Publishing, ISBN 13: 9781843390879, 208 p.

Gaëlle Deronzier, Sylvie Schérite, Yvan Racault, Jean-Pierre Canler, Alain Liénard, Alain Héduit, Philippe Duchène [2001] Document technique FNDAE n° 25, ISBN 2-85362-555-9
Traitement de l'azote dans les stations d'épuration biologique des petites collectivités 2001.
Philippe Duchène, Éric Cotteux [2002] Document technique FNDAE n° 26, 2002. ISBN 2-85362-593-1. Insufflation d'air fines bulles. Application aux systèmes d'épuration en boues activées des petites collectivités.

Degrémont [2005], Memento Technique de l'eau, 10ème édition. Lavoisier.

Spérandio M., Héran M., Gillot S. [2007]. Modélisation dynamique des procédés biologiques de traitement des eaux. Techniques de l'Ingénieur, W6500 V1.

PRÉ-REQUIS

Connaissance des filières de traitement des effluents et des déchets [expel GEN3-eau et GEN3-TDSP]

Connaissance des principes du génie de la réaction chimique [GEN4-REA]

Connaissance des transferts de matière gaz-liquide [GEN3-masse]

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