USGE7Z - Sciences de l'ingénieur

Mis à jour le 24-02-2026

Code : USGE7Z

Unité spécifique de type cours

7 crédits

Responsabilité nationale :
EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Chouki ZERROUKI

Contact national :

Antenne Alternance

61, rue du Landy
93210 La Plaine-Saint-Denis

Francine Richard
alternance.eicnam-landy@cnam.fr

Présentation

Objectifs pédagogiques

USGE7Z-1 : Mécanique des systèmes

Acquérir les connaissances de base en mécanique des systèmes et élasticité des matériaux, nécessaires pour vérifier les critères de sécurité

USGE7Z-2 : Automatique TP

Mettre en place des actions de maintenance sur les systèmes automatisés des équipements

USGE7Z-3: Prévention des risques physiques

Présentation des nuisances et des risques liés à l'utilisation des énergies physiques dans les systèmes hommes – machines à partir de méthodes d'assimilation active et en utilisant l'esprit critique des apprentis.

USGE7Z-4 : Electronique

Présenter les outils et connaissances permettant d'identifier les fonctions et constituants de l'électronique numériques dans les sous-systèmes et systèmes industriels, et de concevoir des fonctions de l'électronique numérique.

USGE7Z-5 : Thermique

Présenter les notions de base des trois modes de transferts thermiques. Donner les outils et connaissances scientifiques permettant d'établir un bilan thermique et de construire un modèle élémentaire pour les applications pratiques, comme les cas des échangeurs thermiques.

USGE7Z-6 : Thermodynamique-thermique TP

Présentation des outils et bases qui sous-tendent la thermodynamique et la thermique avec une approche expérimentale

Compétences

Être capable d'analyser les comportements des matériaux en termes d'élasticité te de relation contrainte-déformation

Être capable de mettre en œuvre des correcteurs pour systèmes asservis

Appréhender les différents risques physiques pouvant être présents dans une entreprise

Être capable d'identifier les fonctions et constituants de l'électronique numériques dans des systèmes industriels

Être capable de concevoir des fonctions de l'électronique numérique.

Etre capable de différencier les différents modes de transferts thermiques.

Savoir poser les équations qui régissent les échanges (conduction/convection) et les résoudre.

Être capable de comprendre des phénomènes de changement de phase et de mettre à profit ses connaissances pour le dimensionnement et calcul des performances d'un échangeur.

Etre capable d'appréhender les différents aspects liés à la conductivité thermiques et les mettre en pratique pour isoler une enceinte ou pour évacuer la chaleur.

Programme

Contenu

USGE7Z-1 : Mécanique des systèmes

Etat des contraintes (vecteurs et tenseurs des contraintes, états et représentation géométrique…)

Etat de déformations (champs de déplacements, tenseur des déformations…

Lois de comportement (différents types de comportement et modèles rhéologiques)

Elasticité linéaire (milieux isotropes et limite d'élasticité, déformations et contraintes planes…)

USGE7Z-2 : Automatique TP

Etude temporelle et fréquentielle sous MATLAB

Gestion des fonctions blocs sous SIMULINK

Commande manuelle en boucle ouverte d'un moteur à courant continu

Etude d'un positionneur commandé par un logiciel

USGE7Z-3: Prévention des risques physiques

L'approche scientifique et technique des risques, listés ci-après, sera abordée.

Thermique / Electrique / Rayonnements électromagnétiques / Lasers / Radiofréquences / Bruit / Mécanique / Vibratoire.

Les principes de la prévention et les aspects réglementaires et normatifs suivront la présentation de chacun de ces risques et de leurs effets.

Une partie des thèmes abordés fera l'objet de manipulations.

USGE7Z-4 : Electronique

Logique combinatoire ; opérateurs de base ; règles de logique binaire. Simplification des fonctions logiques. Tableaux de Karnaugh. Logigramme….

Fonctions logiques combinatoires complexe (multiplexeur, démultiplexeur, additionneur, transcodeur…)

Les différents systèmes de numération et la conversion.

Codage binaire naturel, DCB, Gray.

Logique séquentielle synchrone et asynchrone, bascules RS, RSH, JK, D. Registres.

Comptage, décomptage binaire, DCB synchrone et asynchrone. Application des circuits intégrés : comptage, transcodage et affichage.

Des travaux pratiques viendront compléter/approfondir les thématiques abordées.

USGE7Z-5 : Thermique

La conduction de la chaleur (loi de Fourrier, conductivité thermique, analogie thermique/électrique, applications en régime permanent)

La convection (étude du fluide réel, équation de Navier-Stokes, équation de la chaleur, convection forcée/convection naturelle)

Notion de rayonnement (flux énergétique, luminance, émittance, corps noir et lois du rayonnement thermique)

Echangeurs de chaleur (coefficient de transfert global, encrassement des conduites, échangeurs à courants parallèles et à courants croisés, efficacité d'un échangeur)

Transfert de chaleur avec changement d'état (condensation, ébullition)

Travaux Pratiques :

- Echanges thermiques avec changement de phase.
- Mesure de température par thermocouple. Rayonnement thermique.

USGE7Z-6 : Thermodynamique-thermique TP

Loi des gaz à volume/température/ constant(e)

Détermination de la constante des gaz parfaits par deux méthodes

Conduction thermique : cas de différents métaux

Isolation thermique : étude de différents matériaux isolants

Cycle de Stirling : moteur/pompe à chaleur

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final

Description des modalités de validation

Examen, comptes-rendus d’études