USEG0P - Sciences et techniques de l'ingénieur

Mis à jour le 10-10-2024

Code : USEG0P

Unité spécifique de type mixte

7 crédits

Responsabilité nationale : EPN01 - Bâtiment et énergie / Brice TREMEAC

Présentation

Objectifs pédagogiques

- Les données sont collectées de manière abondante dans de nombreux domaines techniques, économiques et académiques. L'ingénieur en énergétique développe ici ses compétences pour traiter une base de données dans le but d'en faire ressortir des informations pertinentes.
- Les données sont collectées de manière abondante dans de nombreux domaines techniques, économiques et académiques. L'ingénieur en énergétique développe ici ses compétences pour appréhender une base de données en abordant les bonnes pratiques à chaque étape du traitement des données.
- Assurer un socle solide de connaissances en électricité et électrotechnique aux élèves pour qu'ils comprennent les systèmes en place, les utilisent et les optimisent vers des solutions alternatives.
- La diversité technologique au sein de l'industrie est grande. L'ingénieur en énergétique doit maîtriser les concepts qui régissent le fonctionnement des différents appareils de mesure pour appréhender et maîtriser les systèmes dans leur ensemble.

Compétences

- Connaître les processus physiques de la combustion et ses applications dans l'industrie.
- Comprendre les différents systèmes de production de chaleur pour les maintenir et les optimiser.
- Savoir réaliser un bilan thermique et des calculs de rendement.
- Développer et mettre en oeuvre des outils statistiques de traitement et d'analyse des nouveaux types de données.
- Modéliser l'information afin de pouvoir en déterminer les mécanismes, construire des prédictions et créer de la valeur à partir des données.
- Se servir aisément des bases du raisonnement probabiliste et mettre en oeuvre une démarche statistique pour le traitement des données.
- Maîtriser les outils et méthodes numériques permettant d'intégrer, traiter et analyser les flux de données, de différents types.
- Connaître les lois théoriques de l'électricité et de l'électrotechnique. Comprendre leurs applications opérationnelles.
- Connaître la diversité des capteurs existants.
- Comprendre le fonctionnement des différents capteurs pour les mettre en place, les utiliser et les réparer en industrie.
- Appréhender les ordres de grandeur et les incertitudes liés aux mesures.

Programme

Contenu

Outils mathématiques : statistiques et données : coefficient 2

- Les mesures de tendance centrale : résumer un ensemble de données, utiliser des indicateurs (moyenne, médiane, mode), décrire la valeur centrale de la distribution des données.
- Les mesures de dispersion : quantification de la variation des données autour de la tendance centrale, utilisation des indicateurs (écart type, variance, étendue), évaluation de la dispersion des valeurs dans un ensemble de données.
- Les tests d'hypothèse : tirer des conclusions sur une population, échantillonnage des données, évaluation des hypothèses .
- La régression linéaire : modélisation et de prédiction des relations entre des variables, analyse des tendances, étude des corrélations.
- Les distributions de probabilité : description mathématique d'une variable aléatoire, étude de la probabilité, les différentes distributions de probabilité.

Traitement de données : coefficient 2

- Contexte des données : création, quantification, utilisation, gestion, limites, éthique.
- Bases de données : bases de données relationnelles et requêtes SQL pour stocker, organiser et récupérer les données de manière efficace.
- Nettoyage des données : prétraiter les données en éliminant les valeurs aberrantes, gestion des données manquantes et transformation en une forme appropriée pour l'analyse.
- Visualisation des données : créer des visualisations claires et efficaces pour communiquer les résultats et les tendances des données de manière compréhensible.

Electrique, électrotechnique : coefficient 1

- Lois fondamentales de l'électricité (continu et régime variable) : loi des mailles, loi des noeuds, loi(s) d'Ohm des dipôles élémentaires (résistance, condensateur, bobine), association de dipôles élémentaires et applications, valeurs moyennes et efficace, application aux calculs de puissance et d'énergie.
- Régime sinusoïdal : notation vectorielle des grandeurs sinusoïdales (vecteur de Fresnel), puissances active, réactive et apparente, facteur de puissance, bilan de puissance d'une installation, amélioration du facteur de puissance.
- Régime triphasé équilibré : réseau triphasé (230 V/400 V), tensions simples et composées, ordre des phases, couplages des récepteurs triphasés, bilans de puissance, lecture et interprétation des plaques signalétiques de machines.
- Fondamentaux de l'électromagnétisme et conversion électromécanique : constitution, principe de fonctionnement et caractéristiques des transformateurs monophasés et triphasés, moteurs et alternateurs.
- Les normes de sécurité électrique : règles et directives relatives à la sécurité électrique pour garantir des installations électriques sûres et conformes.

Instrumentation et mesures : coefficient 1

- Incertitudes : calculs d'incertitude, métrologie, statistiques, majorant de l'erreur.
- Généralités : définitions, caractéristiques d'une chaîne de mesures informatisée, caractéristiques métrologiques d'un capteur, caractéristiques des mesures, grandeurs d'influence, choix d'un capteur, choix d'un conditionneur, convertisseurs, considérations juridiques et commerciales.
- Types de capteurs : capteurs de température, capteurs directs (effet thermoélectrique), capteurs indirects (résistifs, thermistance), semi-conducteurs, capteurs à infrarouge, capteurs d'humidité, capteurs de longueur et déplacements.
- Rappels de thermodynamique : définitions relatives à l'hygrométrie, hygromètres, capteurs d'humidité
- Rappels sur la résistance des matériaux : effet piézorésistif, effet piézoélectrique, capteurs de forces et accélération.
- Rappels sur les fluides : principes de la mesure du débit, mesure et détection de niveau, capteurs de débit et niveau
- Rappels de photométrie, radiométrie : photorésistance, photodiodes, phototransistors, capteurs optiques.
- Longueurs et déplacements : capteurs résistifs, capacitifs, inductifs.

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Examen final