USIS3G - Enseignements scientifiques S2

Mis à jour le 02-02-2024

Code : USIS3G

Unité spécifique de type mixte

8 crédits

Responsabilité nationale : EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Christian PAUTOT

Présentation

Programme

Contenu

L'UE Enseignements scientifiques S2 est constituée de 4 éléments constitutifs d'UE :

- Algorithme-programmation
- Mathématiques générales II
- Matériaux
- Informatique appliquée au calcul scientifique

La note finale associée à cette UE est calculée en pondérant les notes des 4 ECUE avec les coefficients associés.

ECUE 1 :

Algorithme-programmation (Coef : 2) – 40h (8H Cours, 8H TD, 24H TP) (travail personnel 20H00)

Objectifs :

Comprendre les principes de fonctionnement des ordinateurs, les bases de la programmation et de l'algorithmique ainsi que les concepts et les techniques de base de la programmation en langage C, avoir une première approche de la notion de microcontrôleur

Compétences visées :

Être capable de

- décoder un programme simple en langage C
- écrire des programmes simples
- intervenir pour modifier le code d'un programme microcontrôleur

Contenu :

1. Architecture des Ordinateurs

• Éléments constitutifs d'un calculateur et principe de fonctionnement : unité centrale, mémoire centrale, entrées/sorties.

2. Algorithmique et programmation

• Conception d'algorithme et codage dans un langage de programmation.

• Principaux concepts des langages procéduraux :

- variables
- structures de contrôle
- types, expressions et opérateurs
- fonctions

- tableaux

3. Le langage C

• structure d’un programme, règles d’écriture

• la représentation des nombres en machine (types de base, types dérivés, conversion de type)

• les opérateurs et les expressions

• les structures de contrôle

• les fonctions

• Utilisation de librairies

Modalités d’évaluation : Projet en liaison direct avec le projet du module électricité-électronique-électrotechnique, partiel, examen

ECUE 2 :

Analyse et Algèbre II (Coef : 2) – 40h (20H Cours, 20H TD) (travail personnel 20H00)

Objectifs :

Donner aux étudiants les connaissances fondamentales d’analyse et d’algèbre indispensables pour aborder des problématiques scientifiques liées au métier de l’ingénieur.

Contenu :

1. Calcul matriciel.

2. Résolution des systèmes linéaires par la méthode du pivot de Gauss, application au calcul de l’inverse d’une matrice inversible.

3. Fonctions de plusieurs variables : étude des fonctions de deux variables réelles, recherche des extrema.

4. Différentielles. Différentielles totales.

5. Intégrales doubles.

6. Déterminants - Valeurs et vecteurs propres d'un opérateur.

7. Géométrie analytique : Repères orthonormés - Produits scalaire - Produit vectoriel - Equations de droites dans le plan et dans l'espace - Equations de plans.

Compétences visées :

Etre capable d'utiliser l'outil mathématique pour modéliser et résoudre divers problèmes scientifiques et technologiques.

Modalités d'évaluation :

Partiels, Examens

ECUE 3 :

Matériaux (Coef : 2) – 40h (14H Cours, 14H TD, 12H TP) (travail personnel 20H00)

Objectifs :

Avoir des connaissances générales sur :

1. Les propriétés d'emploi des principales familles de matériaux (métalliques, plastiques, composites) en particulier utilisés dans le secteur automobile :

– propriétés physiques,

– propriétés mécaniques : aspects physiques macroscopiques du comportement mécanique (élasticité, plasticité rupture) et essais courants, durabilité sous sollicitation mécanique (fatigue, fluage, usure) et sous l'action du milieu (oxydation, corrosion...) ;

2. Quelques notions d'aptitude à leur mise en œuvre et de la maîtrise des propriétés liées aux divers procédés de mise en œuvre : mise en forme, traitements thermiques et traitements superficiels;

3. Quelques notions de base du choix des matériaux compte tenu de leurs propriétés en service et de leur aptitude à la mise en œuvre.

Contenu :

1 Structure des matériaux métallurgiques : constitution de l'atome, structure des métaux (grains, réseaux cristallin, maille), structure des alliages

2 Production de la fonte, élaboration des aciers, métallurgie de l'aluminium

3 Diagramme de solidification des alliages binaires, courbes de solidification des métaux et alliages, diagrammes de solidification, calculs des teneurs de liquidus et solidus (règle des segments inverses)

4 Diagrammes d'équilibre des alliages fer-carbone, constituants d'équilibre des aciers non alliés

5 Refroidissement rapide des aciers, traitements thermiques des aciers

6 Propriétés mécaniques des matériaux, essai de traction, essais de dureté

7 Propriétés physiques et chimiques des matériaux

8 Les plastiques : les familles de plastiques, procédés de mise en forme

9 Les matériaux innovants

Compétences visées :

Etre capables :

– de mesurer les principales propriétés mécaniques d'un matériau,

– de savoir exprimer des exigences fonctionnelles concernant les matériaux,

– de choisir un matériau pour satisfaire des exigences fonctionnelles.

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu - Examen

ECUE 4 :

Informatique appliquée au calcul scientifique (Coef : 2) – 30h (8H Cours, 10H TD, 12H TP) (travail personnel 20H00)

Objectifs :

Pratique de la programmation et de l'analyse de modèles mathématiques

Contenu :

1. Représentation des nombres machines : Erreurs d'arrondis
2. Représentation des données réelles et complexes (histogramme, graphe, …)
3. Algorithmique fondamentale, boucles, branchements
4. Résolution d'équations : Résolution d'équations réelles ou imaginaires, intégration et dérivation numérique.
5. Interpolation affine et polynomiale. Droite des moindres carrés et applications
6. Équations différentielles ordinaires : exemples dans les sciences de l'ingénieur
7. Réalisation de projets de programmation scientifique.

Pré requis :

Modalités d'évaluation : Projets de programmation scientifiques, examen

Compétences visées :

Maîtriser la programmation et l'analyse de modèles mathématiques

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)

- Examen final