Certificat en microprocesseurs

Téléphone : 514 987-3676

Code	Titre	Crédits
4236	Certificat en microprocesseurs	30

Contingent	Programme non contingenté
Campus	Campus de Montréal

OBJECTIFS

Le programme vise à donner à l'étudiant une formation de base à la fois théorique et pratique tant sur l'aspect électronique que sur l'aspect programmation des microprocesseurs. Le programme permettra à l'étudiant d'acquérir la capacité de développer un système de microprocesseurs en intégrant les contraintes électroniques et les nécessités des logiciels et d'utiliser ce savoir afin de résoudre des problèmes pratiques.

NOTE: pour les fins d'émission d'un grade de bachelier par cumul de certificats, le secteur de rattachement de ce programme est SCIENCES APPLIQUÉES.

CONDITIONS D'ADMISSION

Capacité d'accueil

Le programme n'est pas contingenté.

Connaissance du français

Tous les candidats doivent avoir une connaissance satisfaisante du français écrit et parlé. La politique de la langue française de l'Université définit les exigences à respecter à ce sujet.

Base DEC

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (D.E.C.) en électrotechnique (243.-) ou dans l'un ou l'autre des programmes suivants, ou leur équivalent:

244.00 technologie physique
247.01 technologie de systèmes ordinés
280.04 avionique
420.00 informatique

Base expérience

Posséder des connaissances appropriées, être âgé d'au moins 21 ans et avoir travaillé pendant au moins un an dans un domaine relié à l'électronique ou à l'informatique. Le candidat admissible dont on aura établi à l'aide du dossier qu'il n'a pas les connaissances équivalentes au cours de niveau collégial MAT201-103 sera admis conditionnellement à la réussite du cours d'appoint MAT1049.

Base études universitaires

Être titulaire d'un baccalauréat ès sciences ou sciences appliquées, dans un domaine connexe ou être titulaire d'un certificat en sciences appliquées dans un domaine connexe. Le candidat admissible dont on aura établi à l'aide du dossier qu'il n'a pas les connaissances équivalentes au cours de niveau collégial MAT201-103 sera admis conditionnellement à la réussite du cours d'appoint MAT1049.

Cours d'appoint

Le candidat ne possédant pas de connaissances en informatique aurait intérêt à suivre le cours INF1030 avant de suivre le cours INF1105. Ce cours ne pourra cependant pas être comptabilisé dans le programme.

COURS À SUIVRE

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits. Certains cours ont des préalables. Consultez la description des cours pour les connaître.)

les huit cours suivants (24 crédits):

INF1105 Introduction à la programmation scientifique
MIC1065 Circuits logiques
ou
MIC2110 Notions fondamentales en télécommunications
MIC3215 Microprocesseurs I
MIC4215 Microprocesseurs II
MIC4235 Utilisation des microordinateurs dans les systèmes de commande en temps réel
MIC5215 Microprocesseurs III
MIC5235 Systèmes d'exploitation en temps réel des microordinateurs
MIC6225 Utilisation des langages évolués pour la programmation en temps réel des microordinateurs

Sur approbation de la direction du programme, l'étudiant possédant les connaissances équivalentes au cours MIC1065 (ou MIC2110) pourra lui substituer un 3e cours au choix.

deux cours parmi les suivants (6 crédits):

INF2170 Organisation des ordinateurs et assembleur
INF3722 Langages de programmation système
MIC3340 Introduction à la robotique
TEM6310 Projet

ou tout autre cours choisi avec l'approbation de la direction du programme.

RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS

- Le cours MIC3215 ne peut être suivi avant le cours INF1105. L'inscription simultanée aux cours INF1105 et MIC1065 est possible avec l'autorisation de la direction du programme.
- Un minimum de trois trimestres peut être nécessaire pour compléter le programme en raison des contraintes imposées par les préalables dans le cheminement.
- Le cours TEM6310 ne peut être suivi qu'après la réussite d'au moins quatre cours obligatoires.

DESCRIPTION DES COURS

INF1105 Introduction à la programmation scientifique

Ce cours vise à familiariser les étudiants avec l'utilisation et la programmation d'ordinateurs en sciences. Les ordinateurs scientifiques et leurs systèmes d'exploitation; principes d'utilisation, commandes pour la gestion de fichiers, la commande de processus; environnement de travail: interfaces d'utilisateur, personnalisation, consultation de la documentation intégrée, édition de fichiers, sources et outils de recherche et d'échange de l'information; introduction à la programmation: fichiers de commandes, langages interprétés vs. langages compilés, introduction à un langage de programmation scientifique courant: représentation des données et principales structures de contrôle de l'écoulement de l'information, méthodologie de programmation: spécification, documentation, élaboration, mise au point, vérification; utilitaires d'aide à la programmation et au traitement de données.

Modalité d'enseignement

Travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

INF2170 Organisation des ordinateurs et assembleur

Familiariser l'étudiant avec le fonctionnement de l'ordinateur. Découvrir l'ordinateur à partir des niveaux de l'assembleur, du langage machine et des circuits logiques. Classification des ordinateurs. Description de la machine en couches: circuits logiques, microprogrammation, langage machine, langage d'assemblage. Description des unités de l'ordinateur. Description d'un processeur et de la mémoire au niveau du langage machine. Description du processeur à partir des circuits logiques. Description du processeur à partir du langage d'assemblage. Ce cours comporte une séance de laboratoire obligatoire.

Préalables académiques

INF1120 Programmation I

INF3722 Langages de programmation système

Maîtriser principalement la partie C du langage C++ afin d'être à l'aise dans la programmation système avec les appels Unix en C. Types de base, types dérivés, promotion et conversion des types, instructions, fonctions, surcharge des fonctions, introduction aux classes. Commandes de compilation, de liaison, de chargement, de maintien de bibliothèques; options de ces commandes. Développement de code (la commande make). Ce cours comporte une séance obligatoire de laboratoire (2 heures).

Préalables académiques

INF1035 Informatique pour les sciences : programmation simulation et exploitation de données ou INF1120 Programmation I

MIC1065 Circuits logiques

Systèmes numériques: caractéristiques générales, conversion, arithmétique et codes numériques. Fonctions booléennes. Circuits combinatoires: simplification algébrique, table de vérité, diagrammes de Karnaugh, méthode de Quine-McCluskey; circuits MSI conventionnels; circuits programmables; circuits arithmétiques. Bascules. Synthèse des circuits séquentiels synchrones et asynchrones: diagramme d'état, analyse et conception. Compteurs synchrones et asynchrones; registres à décalage, fichiers de registre, mémoires volatiles. Familles de circuits intégrés logiques TTL, ECL, I²L, NMOS, CMOS. Travaux pratiques en laboratoire (2 heures/semaine).

MIC2110 Notions fondamentales en télécommunications

Ce cours vise à offrir une base en théorie des télécommunications en fournissant un complément de formation en mathématiques, en analyse des signaux et en électronique. - Notions mathématiques: nombres complexes, logarithmes, introduction aux probabilités et aux phénomènes d'attente, calcul différentiel et intégral, matrices. -

Applications aux télécommunications: phaseurs, décibels, puissance moyenne, valeur efficace, probabilités d'erreur ou de blocage. - Analyse des signaux: séries et transformées de Fourier, spectre de fréquences, théorème d'échantillonnage, densité spectrale de puissance. - Électronique: loi d'Ohm, puissance, énergie, circuit résistif, inductance et capacité, circuit RL et RC, impédance, amplification, filtre, réponse en fréquence. - Électronique numérique: algèbre de Boole, systèmes de numération, fonctions logiques, portes logiques, simplification, circuits logiques combinatoires.

MIC3215 Microprocesseurs I

Architecture des microprocesseurs. Aspects matériels d'un système microordonné en configuration minimale: les éléments constitutifs (microprocesseur, mémoires morte et vive, ports d'entrée et de sortie), les circuits d'adressage matériel, la base de temps. Programmation en langage machine et assembleur. Méthodes et concepts avancés de programmation. Code à position indépendante, la réentrance, la relocalisation, le macroassemblage, les interruptions matérielles et logicielles, les interfaces parallèles et sérielles. Programmation en langage assembleur en utilisant des cross-assembleurs. Logiciels d'intégration: moniteurs, BIOS, démarreurs des systèmes d'exploitation. Différents types de microprocesseurs sont utilisés comme base d'étude. Travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques

MIC1065 Circuits logiques

MIC3340 Introduction à la robotique

Ce cours vise à familiariser l'étudiant avec la problématique de la robotique. Historique des automatismes et de la robotique. Classifications des robots industriels. Manipulateurs et télémanipulateurs. Structure des robots et leurs constituants: capteurs, actionneurs, organes de préhension. Modèles dynamiques et commande des robots. Vision et reconnaissance des formes. L'intelligence artificielle. Modes de programmation. Aspects économiques et sociaux de l'utilisation des robots.

MIC4215 Microprocesseurs II

Structure matérielle d'un micro-ordinateur: unité centrale de traitement, mémoire, entrées/sorties; nécessité de circuits d'interface. Analyse des cycles de lecture et d'écriture d'un microprocesseur. Les différents types de mémoire; contrôleurs de mémoire dynamique et de décodeurs d'adresse. Contrôleurs d'interruptions. Circuits d'interface; encodeurs de clavier, compteurs/temporisateurs, unités à bande magnétique, circuit d'affichage. Bus d'expansion. Travaux en laboratoire.

Préalables académiques

MIC3215 Microprocesseurs I

MIC4235 Utilisation des microordinateurs dans les systèmes de commande en temps réel

Définition d'un microcontrôleur; domaines d'application; différentes familles de microcontrôleurs; choix d'un microcontrôleur. Circuits d'entrées et de sorties binaires et analogiques. Convertisseurs, capteurs, actuators. Prétraitement des signaux. Utilisation des microcontrôleurs dans les boucles de commande en temps réel; algorithmes de commande, de fréquence d'échantillonnage pour les convertisseurs et des erreurs de quantification. Opérations en point flottant. Travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques

MIC3215 Microprocesseurs I

MIC5215 Microprocesseurs III

Ce cours vise à approfondir les fondements théoriques des architectures de processeurs et de microprocesseurs. Architecture classique d'un microprocesseur: chemin de données, registres, unité

arithmétique et logique, unité de contrôle, mémoire. Hiérarchie de mémoire, caches, mémoire de masse. Concurrence: parallélisme versus pipelines. Pipelines statiques et dynamiques: de données et de contrôle, aléas de données et de branchement, synchronisation. Interfaces, bus, interconnexion. Architectures avancées: super scalaires, super pipelines, RISC, CISC, WLIW, structures systoliques. Conception et modélisation de processeurs, analyse de performances. Ce cours prévoit 3 heures de théorie et 2 heures de laboratoire par semaine.

Préalables académiques
MIC3215 Microprocesseurs I

MIC5235 Systèmes d'exploitation en temps réel des microordinateurs

Objectifs, principes fondamentaux et organisation interne d'un système d'exploitation en temps réel des microordinateurs. Concepts de base. Définitions des tâches et des processus d'exécution des programmes. Cédule et lancement des exécutions des tâches en temps réel. Le non-déterminisme des exécutions. Introduction à l'algorithmique du parallélisme. Synchronisations des tâches par sémaphores, par primitives de communication et par moniteur. Exclusion mutuelle. Gestion des sections critiques. Étreintes fatales («deadlock»). Communication entre les tâches. Gestion des ressources: unités d'entrées/sorties, mémoires et disques. Les priorités. Traitement des interruptions matérielles et logicielles. Gestion des fichiers. Protection des informations et des utilisateurs. Procédures de recouvrement au terme d'un défaut fatal. Efficacité et fiabilité des systèmes d'exploitation en temps réel. Études des cas de traitements typiques sur des systèmes d'exploitation existants (UNIX, FLEX, OS9, MSDOS, CPM, etc.). Conception et réalisation d'un noyau fonctionnel d'un système d'exploitation en temps réel axé sur un microprocesseur cible et les périphériques RTC, VIA, ACIA, PIA et FDC.

Modalité d'enseignement
Travaux en laboratoire.

Préalables académiques
INF1105 Introduction à la programmation scientifique ; MIC3215 Microprocesseurs I

MIC6225 Utilisation des langages évolués pour la programmation en temps réel des microordinateurs

Compilateurs, interpréteurs et compilateurs interactifs pour la programmation des microprocesseurs. Utilisation des compilateurs croisés pour la programmation des microprocesseurs enrobés et installés sur des plaquettes cibles. Éditeurs de liens croisés pour la création des fichiers de chargement à distance des programmes. Méthodes de programmation des interruptions en langage évolué pour les applications en temps réel. Les langages évolués MPL et PLM. Utilisation des compilateurs croisés C et PASCAL avec les microprocesseurs à 8, 16 et 32 bits. Application du langage FORTH pour la programmation des microprocesseurs. Analyse de l'efficacité des langages évolués C, PASCAL, MPL, PLM et FORTH en comparaison avec les langages assembleurs. Utilisation des langages évolués pour le développement des systèmes de microprocesseurs de communication et de commande en temps réel.

Modalité d'enseignement
Travaux en laboratoire.

Préalables académiques
INF1105 Introduction à la programmation scientifique ; MIC3215 Microprocesseurs I

TEM6310 Projet

Cours synthèse de mise en pratique des connaissances acquises

antérieurement. Il s'agit d'un travail personnel ou de groupe au cours duquel l'étudiant doit réaliser, sous la direction d'un professeur, un projet pratique comprenant une analyse détaillée d'un problème et en formuler les conclusions. Rédaction d'un rapport technique.

Conditions d'accès
L'étudiant au certificat en télécommunications et au baccalauréat en microélectronique doit avoir réussi 4 cours obligatoires.

GRILLE DE CHEMINEMENT

1 INF1105	2 MIC3215	3 MIC1065 ou MIC2110	4 CHOIX	5 CHOIX
6 MIC4215	7 MIC4235	8 MIC5215	9 MIC5235	10 MIC6225

N.B. : Le masculin désigne à la fois les hommes et les femmes sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.
Cet imprimé est publié par le Registrariat. Basé sur les renseignements disponibles le 27/05/99, son contenu est sujet à changement sans préavis.
Version Hiver 2013