Université de Sherbrooke

FACULTÉ DE GÉNIE

Maîtrise en génie électrique

Les sections *Présentation*, *Structure du programme* et *Admission et exigences* (à l'exception de la rubrique intitulée « Document(s) requis pour l'admission ») constituent la version officielle de ce programme. La dernière mise à jour a été faite le 19 octobre 2026. L'Université se réserve le droit de modifier ses programmes sans préavis.

PRÉSENTATION

Sommaire*

*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaitre les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

CYCLE
2e cycle

CRÉDITS
45 crédits

GRADE
Maître en ingénierie ou Maître ès sciences appliquées

TRIMESTRES D'ADMISSION
Automne, Hiver, Été

RÉGIMES DES ÉTUDES
Régulier, En partenariat

RÉGIMES D'INSCRIPTION
Temps complet, Temps partiel

LIEU
Campus principal de Sherbrooke

PARTICULARITÉS*

Candidatures internationales en échange

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en régime régulier

Stages ou cours à l'étranger

* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

Renseignements

- 819 821-7141
- infogegi@USherbrooke.ca
- Site Internet

INFORMATION(S) GÉNÉRALE(S)

Matériel nécessaire pour ce programme

DESCRIPTION DES CHEMINEMENTS

La maîtrise en génie électrique permet six cheminements menant à deux grades différents :

- Trois cheminements de type recherche menant au grade de maître ès sciences appliquées (M. Sc. A.) :
  - un cheminement de type recherche;

- un cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche;
- un cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale;

- Trois cheminements de type cours menant au grade de maître en ingénierie (M. Ing.) :
  - un cheminement de type cours général;
  - un cheminement de type cours – microélectronique;
  - un cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type cours.

Objectif(s) général(aux)

Pour les cheminements de type recherche

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de devenir une personne compétente à réaliser des projets de recherche ou de développement technologique sous la supervision d'une ou de personnes expertes, et à communiquer ses résultats.

Pour les cheminements de type cours

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de devenir une personne compétente à mener et à réaliser des projets de développement ou des interventions professionnelles en ingénierie afin de répondre à des besoins spécifiques d'un client ou d'un employeur.

Objectif(s) spécifique(s)

Pour les cheminements de type recherche

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances approfondies dans une ou plusieurs spécialités des sciences et du génie;
- de planifier et gérer des tâches associées à un projet de recherche ou de développement technologique pour atteindre des objectifs prédéfinis;
- d'appliquer une ou des méthodes de recherche ou de développement technologique dans son domaine de spécialité;
- de se familiariser avec la littérature scientifique en analysant des publications scientifiques et en synthétisant des documents;
- de communiquer efficacement et avec rigueur le résultat de ses travaux auprès d'une audience scientifique et technique.

Pour les cheminements de type cours

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir des connaissances approfondies dans une ou plusieurs spécialités des sciences et du génie et de les appliquer dans un contexte authentique;
- de se familiariser avec la planification et la gestion des tâches associées à un projet de développement ou à une intervention professionnelle pour répondre à des besoins spécifiés;
- d'appliquer une ou des méthodes de gestion de projets dans son domaine de spécialité;
- d'interagir de façon éthique, avec respect et efficacité dans un contexte authentique d'exercice du génie;
- de communiquer efficacement et avec rigueur les résultats de ses travaux et de ses interventions.

Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise

Les objectifs du cheminement intégré baccalauréat-maîtrise comprennent les objectifs du baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique et ceux des cheminements de type recherche ou de type cours de la maîtrise en génie électrique.

Pour le cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une formation multidisciplinaire et interdisciplinaire en imagerie médicale;
- d'acquérir une maîtrise des méthodes de recherche dans son domaine de spécialité;
- de se familiariser avec les approches de conception, de développement, d'utilisation, de caractérisation, d'évaluation des performances jusqu'à l'analyse et à l'interprétation d'images médicales;
- d'analyser de façon critique ses résultats scientifiques et ceux d'autres chercheuses et chercheurs;
- d'apprendre à effectuer des recherches documentaires, à évaluer la qualité de l'information et de ses sources et à analyser les travaux publiés sur des sujets relevant de son champ de compétence;
- de mener à terme un projet de recherche de l'étape de la formulation du projet jusqu'à la communication des résultats;
- de développer ses habiletés à communiquer efficacement ses connaissances et le résultat de ses travaux lors de séminaires, de colloques et

de congrès;
- d'acquérir une autonomie lui permettant par la suite de mener seul des projets de recherche dans son domaine de spécialité.

PROFIL DES ÉTUDES DU CHEMINEMENT INTÉGRÉ

Le cheminement intégré comprend 150 crédits répartis comme suit :

- 105 crédits d'activités pédagogiques obligatoires, à option et au choix parmi les activités pédagogiques requises pour l'obtention du baccalauréat en génie électrique, du baccalauréat en génie informatique ou du baccalauréat en génie robotique;
- 45 crédits du cheminement de type recherche, du cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale ou du cheminement de type cours incluant jusqu'à 15 crédits d'activités pédagogiques conjointes aux programmes de baccalauréat en génie électrique, de baccalauréat en génie informatique ou de baccalauréat en génie robotique et de maîtrise en génie électrique.

Dès que l'étudiante ou l'étudiant a satisfait à toutes les exigences du baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique, elle ou il peut faire une demande d'obtention du diplôme de baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique respectivement.

L'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi le programme de baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique pour obtenir le diplôme de maîtrise en génie électrique.

Pour les étudiantes et étudiants inscrits en régime coopératif au baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique, le cinquième stage (T-5) est remplacé par la première session de la maîtrise.

Pour les étudiantes et étudiants inscrits en régime régulier au baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique, la session libre de l'été de la quatrième année est remplacée par la première session de la maîtrise.

Activités pédagogiques d'appoint supplémentaires pour tous les cheminements

Des activités pédagogiques d'appoint peuvent être imposées à l'étudiante ou à l'étudiant lors de l'admission ou durant les études de maîtrise.

STRUCTURE DU PROGRAMME

Cheminement de type recherche

- 30 crédits d'activités pédagogiques obligatoires
- 9 à 15 crédits d'activités pédagogiques à option
- 0 à 6 crédits d'activités pédagogiques au choix

Les activités pédagogiques à option et au choix sont choisies en accord avec la directrice ou le directeur de recherche.

Activités pédagogiques obligatoires - 30 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI726	Introduction au projet de recherche - 1 crédit
GEI727	Définition du projet de recherche - 4 crédits
GEI728	Séminaires de recherche - 1 crédit
SCA701	Méthodologie de recherche et communication - 3 crédits
SCA702	Plan de formation en maîtrise - 0 crédits
SCA715	Sécurité dans les laboratoires de recherche - 0 crédits
SCA729	Rapport d'avancement en recherche - 3 crédits
SCA730	Activités de recherche et mémoire - 18 crédits

Activités pédagogiques à option - 9 à 15 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI705	Étude spécialisée III - 3 crédits
GEI911	Bases en conception et en gestion de projet technologique - 3 crédits

THÈME MICRONANO-INGÉNIERIE (1)

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI714	Dispositifs électroniques sur silicium et matériaux III-V - 3 crédits
GEI721	Formation à la fabrication en salles blanches - 3 crédits
GEI725	Principes de base et applications des lasers - 3 crédits
GEI729	Technologies et procédés de micro et nanofabrication - 3 crédits
GEI769	Physique des composants microélectroniques - 3 crédits
GEI777	Mécanique quantique pour ingénieurs - 4 crédits
GEI822	Matière, particules et ondes - 3 crédits
GEI877	Circuits supraconducteurs quantiques - 3 crédits
GMC760	Nanocaractérisation des semiconducteurs - 1 crédit
GMC761	Genèse et caractérisation des couches minces - 2 crédits
GMC762	Introduction aux microsystèmes électromécaniques - 1 crédit
GMC763	Micro-ingénierie des MEMS - 2 crédits
PHY739	Principes physiques des ordinateurs quantiques - 3 crédits
PHY777	Photonique et optique quantique - 3 crédits

Module Conception de microsystèmes

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI813	Conception avancée de circuits intégrés - 3 crédits
GEI818	Vérification fonctionnelle des systèmes numériques mixtes - 3 crédits

Module Conception de systèmes électroniques

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI788	Conception de circuits imprimés multicouches - 3 crédits
GEI789	Conception de circuits électroniques complexes - 3 crédits

Module Microélectronique

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI769	Physique des composants microélectroniques - 3 crédits
GEI817	Techniques de fabrication en salles blanches - 3 crédits

THÈME INGÉNIERIE DURABLE (1)

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
IDM700	Écoconception - 3 crédits
IDM701	Impacts sociaux et économiques sur le cycle de vie - 3 crédits
IDM702	Analyse environnementale du cycle de vie - 3 crédits
IDM703	Études de cas en ingénierie durable - 3 crédits

THÈME SYSTÈMES INTELLIGENTS (1)

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GCH755	Apprentissage machine pour données multivariées - 3 crédits
GCH757	Planification et analyse des expériences - 3 crédits
GEI720	Commande multivariable appliquée à l'aérospatiale - 3 crédits
GEI741	Intelligence intégrée pour robots mobiles - 3 crédits
GEI820	Commande multivariable II - 3 crédits
GEI841	Optimisation numérique et applications - 3 crédits
GEI845	Introduction à la robotique humanoïde - 3 crédits
GEI898	Apprentissage profond avancé - 3 crédits
GRO760	Méthodes inverses en commande optimale - 3 crédits
GRO821	Géométrie computationnelle - 3 crédits
GRO860	Apprentissage par renforcement et commande optimale - 3 crédits
RBT900	Adoption des technologies de robotique collaborative - 3 crédits

Module Robotique

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI744	Commande de robots redondants - 3 crédits
GEI745	Modélisation de robots manipulateurs - 3 crédits

Module Automatique

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI783	Commande non linéaire - 3 crédits
GEI883	Commande numérique - 3 crédits

Module Intelligence artificielle

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI890	Préparation de données pour systèmes intelligents - 2 crédits
GEI895	Conception de systèmes intelligents - 4 crédits

Module Apprentissage profond

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GRO720	Réseaux de neurones artificiels à apprentissage supervisé - 2 crédits
GRO721	Réseaux de neurones convolutifs en traitement d'images - 2 crédits
GRO722	Réseaux de neurones récurrents - 2 crédits

THÈME VÉHICULES ÉLECTRIQUES

Module Traction électrique et véhicules électriques

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI784	Machine synchrone et traction électrique - 3 crédits
GEI786	Modèles et commande de véhicules électriques - 3 crédits

THÈME SYSTÈMES LOGICIELS (1)

Module Conception de logiciels d'envergure

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI850	Gestion du stockage pour bases de données - 2 crédits
GEI851	Gestion de requêtes pour bases de données - 2 crédits
GEI852	Gestion avancée de bases de données - 2 crédits

Module Sécurité informatique avancée

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI771	Programmation sécurisée - 2 crédits
GEI772	Sécurité web - 2 crédits
GEI773	Introduction à l'investigation numérique - 2 crédits

THÈME INGÉNIERIE BIOMÉDICALE (1)

Module Bio-ingénierie

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
BGM724	Imagerie médicale : Traitement et modélisation - 3 crédits
BGM725	Conception en contexte biomédical - 3 crédits

THÈME TRAITEMENT DE SIGNAL (1)

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI755	Traitement de la parole et de l'audio - 3 crédits
GEI756	Processus aléatoires - 3 crédits
GEI787	Techniques avancées en analyse, représentation et filtrage des signaux - 3 crédits

Module Codage de l'information

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI780	Modélisation des signaux numériques - 4 crédits
GEI781	Quantification des signaux - 2 crédits

THÈME RÉSEAUX ET TÉLÉCOMMUNICATIONS (1)

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI793	Communications véhiculaires - 3 crédits
GEI840	Communications numériques avancées - 3 crédits

(1) Les modules à l'intérieur d'un thème sont des regroupements d'activités qui doivent normalement être suivies simultanément.

Activités pédagogiques au choix - 0 à 6 crédits

Choisies parmi l'ensemble des activités pédagogiques de l'Université ou parmi les activités suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI702	Étude spécialisée I - 1 crédit
GEI703	Étude spécialisée II - 2 crédits
GEI809	Projet de développement en génie électrique III - 1 crédit
GEI811	Projet de développement en génie électrique IV - 2 crédits

Cheminement de type cours général

Le profil des études est établi dans le cadre d'un plan de formation individualisé pour chaque étudiante ou étudiant, avec l'aide de la personne conseillère pédagogique ou personne responsable des cheminements de type cours du Département de génie électrique et de génie informatique.

- 9 crédits d'activités pédagogiques obligatoires
- 30 à 36 crédits d'activités pédagogiques à option
  - BLOC 1 : Spécialisation en génie électrique - de 15 à 36 crédits
  - BLOC 2 : Gestion de projets d'ingénierie – de 0 à 12 crédits
  - BLOC 3 : Projet de développement – de 0 à 6 crédits
- 0 à 6 crédits d'activités pédagogiques au choix

Activités pédagogiques obligatoires - 9 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI807	Définition du projet d'essai - 1 crédit
GEI808	Essai - 8 crédits
SCA702	Plan de formation en maîtrise - 0 crédits
SCA716	Sécurité dans les laboratoires - 0 crédits

Activités pédagogiques à option - 30 à 36 crédits

BLOC 1 : Spécialisation en génie électrique - 15 à 36 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques à option du cheminement de type recherche.

BLOC 2 : Gestion des projets d'ingénierie - 0 à 12 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques à option du microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie.

BLOC 3 : Projet de développement - 0 à 6 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI803	Projet de développement en génie électrique I - 3 crédits
GEI805	Projet de développement en génie électrique II - 6 crédits

Activités pédagogiques au choix - 0 à 6 crédits

Choisies parmi l'ensemble des activités de l'Université ou parmi les activités suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI809	Projet de développement en génie électrique III - 1 crédit
GEI811	Projet de développement en génie électrique IV - 2 crédits

Cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale

- 33 crédits d'activités pédagogiques obligatoires
- 6 à 12 crédits d'activités pédagogiques à option
- 0 à 6 crédits d'activités pédagogiques au choix

Les activités pédagogiques à option et au choix sont choisies en accord avec la directrice ou le directeur de recherche.

Activités pédagogiques obligatoires - 33 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
CII001	Approche multidisciplinaire de l'imagerie médicale - 3 crédits
CII002	Séminaire de recherche hors faculté - 0 crédits
CII003	Stage interfacultaire - 0 crédits
GEI726	Introduction au projet de recherche - 1 crédit
GEI727	Définition du projet de recherche - 4 crédits
GEI728	Séminaires de recherche - 1 crédit
SCA701	Méthodologie de recherche et communication - 3 crédits
SCA702	Plan de formation en maîtrise - 0 crédits
SCA715	Sécurité dans les laboratoires de recherche - 0 crédits
SCA729	Rapport d'avancement en recherche - 3 crédits
SCA730	Activités de recherche et mémoire - 18 crédits

Activités pédagogiques à option - 6 à 12 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

Activités pédagogiques de la Faculté de médecine et des sciences de la santé

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
RBL728	Modélisation pharmacocinétique - 1 crédit
RBL737	Physique médicale - 3 crédits
RBL738	Imagerie médicale - 3 crédits
RBL739	Imagerie par résonance magnétique - 1 crédit

Activités pédagogiques de la Faculté de génie

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
BGM724	Imagerie médicale : Traitement et modélisation - 3 crédits
GEI705	Étude spécialisée III - 3 crédits
GEI723	Neurosciences computationnelles et applications en traitement de l'information - 3 crédits

Activités pédagogiques de la Faculté des sciences

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
IMN708	Reconstruction et analyse d'images médicales - 3 crédits
IMN715	Sujets choisis en infographie - 3 crédits
IMN716	Sujets choisis en vision artificielle - 3 crédits
IMN730	Traitement et analyse des images - 3 crédits
IMN731	Visualisation - 3 crédits
IMN764	Méthodes mathématiques du traitement du signal - 3 crédits
IMN769	Vision tridimensionnelle - 3 crédits

Activité pédagogique de la Faculté des sciences de l'activité physique

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
EPK885	Contrôle sensorimoteur - 3 crédits

Activités pédagogiques au choix - 0 à 6 crédits

Choisies parmi l'ensemble des activités pédagogiques de l'Université ou parmi les activités suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI702	Étude spécialisée I - 1 crédit
GEI703	Étude spécialisée II - 2 crédits
GEI705	Étude spécialisée III - 3 crédits

Cheminement de type cours en microélectronique

Le profil des études est établi dans le cadre d'un plan de formation individualisé pour chaque étudiante ou étudiant, avec l'aide de la personne coordonnatrice académique ou personne responsable des cheminements de type cours du Département de génie électrique et de génie informatique.

- 15 crédits d’activités pédagogiques obligatoires
- 27 à 30 crédits d’activités pédagogiques à option
    - BLOC 1 : Spécialisation en microélectronique – de 18 à 30 crédits
    - BLOC 2 : Autres activités à option – de 0 à 12 crédits
    - BLOC 3 : Projet de développement – de 0 à 6 crédits
- 0 à 3 crédits d’activités pédagogiques au choix

Activités pédagogiques obligatoires - 15 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI800	Méthodologie, planification et rédaction scientifique - 3 crédits
GEI807	Définition du projet d'essai - 1 crédit
GEI808	Essai - 8 crédits
SCA702	Plan de formation en maîtrise - 0 crédits
SCA716	Sécurité dans les laboratoires - 0 crédits

La personne devra de plus choisir des activités totalisant trois (3) crédits parmi les activités de 2e cycle pertinentes au projet d'essai offertes à la Faculté de génie, sous réserve de l'approbation de la direction du programme.

Activités pédagogiques à option - 30 crédits

BLOC 1 : Spécialisation en microélectronique - 18 à 30 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GCH755	Apprentissage machine pour données multivariées - 3 crédits
GCH757	Planification et analyse des expériences - 3 crédits
GEI714	Dispositifs électroniques sur silicium et matériaux III-V - 3 crédits
GEI725	Principes de base et applications des lasers - 3 crédits
GEI729	Technologies et procédés de micro et nanofabrication - 3 crédits
GEI777	Mécanique quantique pour ingénieurs - 4 crédits
GEI822	Matière, particules et ondes - 3 crédits
GEI825	Calcul et informatique quantiques - 3 crédits
GEI877	Circuits supraconducteurs quantiques - 3 crédits
GEI911	Bases en conception et en gestion de projet technologique - 3 crédits
GMC760	Nanocaractérisation des semiconducteurs - 1 crédit
GMC761	Genèse et caractérisation des couches minces - 2 crédits
GMC762	Introduction aux microsystèmes électromécaniques - 1 crédit
GMC763	Micro-ingénierie des MEMS - 2 crédits
PHY739	Principes physiques des ordinateurs quantiques - 3 crédits
PHY777	Photonique et optique quantique - 3 crédits

BLOC 2 : Autres activités à option - 0 à 12 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
FEC772	Analyse financière en ingénierie - 3 crédits
GIN702	Créativité et résolution de problèmes en génie - 3 crédits
GIN708	Gestion de projets d'ingénierie : processus - 3 crédits
GIN709	Gestion de projets d'ingénierie : contrôle et suivi - 3 crédits
GIN772	Négociation et gestion de différends en génie - 3 crédits
GIN781	Communication efficace en génie - 3 crédits

BLOC 3 : Projet de développement - 0 à 6 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI803	Projet de développement en génie électrique I - 3 crédits
GEI805	Projet de développement en génie électrique II - 6 crédits

Activités pédagogiques au choix - 0 à 3 crédits

Choisies parmi l'ensemble des activités de l'Université pertinentes à la microélectronique ou parmi les activités suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GEI809	Projet de développement en génie électrique III - 1 crédit
GEI811	Projet de développement en génie électrique IV - 2 crédits

ADMISSION ET EXIGENCES

LIEU(X) DE FORMATION ET TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Pour les trois cheminements de type recherche

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

Pour les cheminements de type cours

Sherbrooke : admission au trimestre d'automne

Pour les cheminements de type cours, il est à noter qu'il faut avoir obtenu 12 crédits d'activités pédagogiques de 2e cycle offertes dans le cadre des programmes de baccalauréat en génie électrique, de baccalauréat en génie informatique ou de baccalauréat en génie robotique de l'Université de Sherbrooke et reconnues dans la maîtrise de type cours en génie électrique pour être admis au trimestre d'hiver.

Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type cours

Sherbrooke : admission aux trimestres d'automne et d'hiver

Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1er cycle en ingénierie d'une université canadienne ou l'équivalent, ou avoir une préparation jugée satisfaisante sur la base d'un grade de 1er cycle en sciences.

Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise, être inscrit à temps complet au programme de baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique de l'Université de Sherbrooke.

Condition(s) particulière(s)

Avoir une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents. La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas à cette condition particulière d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

Posséder une connaissance fonctionnelle de la langue française écrite et parlée, de façon à pouvoir suivre les activités pédagogiques, y participer efficacement et rédiger les travaux qui s'y rapportent.

Pour les étudiantes et étudiants d'une université ou d'une école d'ingénieurs hors du Canada, être inscrits en dernière année d'un programme de formation d'ingénieurs d'une durée minimum de cinq années. Dans ce cas, une formation d'appoint pourrait être exigée.

Condition particulière pour les cheminements intégrés baccalauréat-maîtrise

Avoir obtenu 105 crédits du programme de baccalauréat en génie électrique, en génie informatique ou en génie robotique de l'Université de Sherbrooke avec une moyenne cumulative d'au moins 2,7.

Condition particulière pour le cheminement de type recherche et le cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale

La candidate ou le candidat doit s'assurer qu'une professeure ou un professeur habilité accepte de superviser sa recherche.

Condition particulière pour le cheminement de type cours – microélectronique

Détenir un grade de 1er cycle en génie électrique, génie physique, physique, génie des matériaux, génie mécanique ou l'équivalent.

Condition supplémentaire pour le régime en partenariat

Pour être admis au régime en partenariat, les candidates et candidats doivent avoir été acceptés par une entreprise ayant dûment conclu avec l'Université de Sherbrooke un protocole d'engagement au régime en partenariat pour études de maîtrise et de doctorat en milieu de travail.

Exigence(s) d'ordre linguistique

Toutes les personnes admises doivent posséder une très bonne connaissance de la langue française leur permettant de bien comprendre, de s'exprimer explicitement et d'écrire clairement sans fautes et de façon structurée.

Pour être admissibles à ce programme, toutes les personnes candidates doivent fournir la preuve d'une maîtrise minimale de la langue française, soit :

- par l'obtention d'une dispense, ou
- par l'atteinte du niveau C1 (résultat égal ou supérieur à 500 sur 699) aux quatre compétences fondamentales (compréhension orale, compréhension écrite, production orale, production écrite) à l'un des tests reconnus par l'Université de Sherbrooke.

Les détails relatifs aux motifs de dispense ou aux tests reconnus par l'Université de Sherbrooke sont disponibles ici.

Si, par ailleurs, pendant le cheminement d'une étudiante ou d'un d'étudiant, des faiblesses linguistiques en français sont constatées, la direction du programme peut imposer la réussite d'une ou plusieurs activités pédagogiques de mise à niveau. Ces activités, sous la responsabilité du Centre de langues de l'Université, sont non contributoires au programme.

Une bonne connaissance de la langue anglaise est également nécessaire afin d'être en mesure de consulter et de comprendre les publications scientifiques et professionnelles disponibles uniquement en anglais.

Document(s) requis pour l'admission

La liste des documents à fournir est présentée aux pages web suivantes :

- documents requis pour les cheminements de type recherche
- documents requis pour les cheminements de type cours

RÉGIME(S) DES ÉTUDES ET D'INSCRIPTION

Cheminements de type recherche

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

Cheminements de type cours

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel

Cheminement intégré baccalauréat-maîtrise

Régime régulier ou coopératif à temps complet au baccalauréat

Régime régulier à temps complet à la maîtrise de type recherche

Régime régulier à temps complet ou à temps partiel à la maîtrise de type cours

Régime en partenariat à temps complet à la maîtrise

Cheminement interdisciplinaire en imagerie médicale

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

POURQUOI CE PROGRAMME

Les avantages UdeS

Concevez les technologies au cœur de l'innovation électronique

- Développez une expertise avancée dans un domaine au cœur de la transformation numérique, des semi-conducteurs, de la microélectronique et des technologies intelligentes.
- La microélectronique regroupe les sciences et techniques qui permettent à notre monde moderne de fonctionner : de la télécommunication à l'IA, en passant par les senseurs et la robotique.
- C'est un domaine en constante recherche de main-d'œuvre.
- Vous bénéficierez d'un enseignement donné par des chercheurs reconnus du domaine évoluant au sein de laboratoire à la fine pointe de la technologie.

Les forces du programme

- Approfondissez vos connaissances en conception de circuits intégrés et en microélectronique.
- Développez une expérience concrète en fabrication de circuits intégrés grâce à des laboratoires réalisés directement en salle blanche au 3IT.
- Concevez vos propres composants et circuits à l'aide d'outils utilisés dans l'industrie.
- Bénéficiez de l'encadrement de chercheuses et chercheurs reconnus internationalement.
- Évoluez dans un secteur en forte demande où les perspectives professionnelles sont nombreuses.

Une expertise de pointe en microélectronique

La filière en microélectronique vous permet d'explorer l'ensemble de la chaîne de conception des circuits intégrés, depuis la physique des semi-conducteurs jusqu'à la conception de puces complexes.

La microélectronique est la branche de l'électronique qui couvre la conception et la fabrication de circuits intégrés, de la physique des semi-conducteurs à la conception de puces de plusieurs millions de transistors.

Nos cours vedette :

- Unique à l'UdeS : le cours Techniques de fabrication en salles blanches se déroule dans les laboratoires de l'Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT). Les étudiants et étudiantes fabriquent leurs propres composants et touchent directement à la fabrication.
- Le cours Conception avancée de circuits intégrés vous invitera à concevoir vous-même une puce avec un procédé de fabrication de TSMC sur Cadence.

D'autres exemples de cours :

- Principes de base et applications des lasers
- Technologies et procédés de micro et nanofabrication
- Mécanique quantique pour ingénieurs
- Nanocaractérisation des semiconducteurs

Environnement d'études

Alliant théorie et pratique, la formation vous permet de développer une expertise approfondie en génie électrique grâce à un accompagnement personnalisé, à l'utilisation de laboratoires et d'outils technologiques de pointe ainsi qu'à des projets concrets liés aux enjeux actuels. Les professeures et professeurs épaulent chaque personne étudiante afin qu'elle développe, en cours de maîtrise, des compétences spécifiques et qu'elle puisse amorcer avec confiance une spécialisation qui correspond à son champ d'intérêt.

Bourses offertes

Vous aurez accès à de nombreuses bourses provenant de fonds, de ministères, d'entreprises et d'organismes partenaires variés. D'importantes subventions liées aux différents projets de recherche de la Faculté permettent également aux chercheuses et chercheurs d'offrir des bourses et des salaires intéressants aux étudiantes et aux étudiants.

Vers les études supérieures à l'UdeS

Discutez avec une personne étudiante!
Vous souhaitez en apprendre plus sur le programme d'études qui vous intéresse et découvrir le quotidien d'une étudiante ou d'un étudiant? Vous vous demandez à quoi ressemble la vie de campus à Sherbrooke?

Consultez les profils de nos ambassadrices et ambassadeurs et planifiez une rencontre individuelle virtuelle pour obtenir des réponses à vos questions sur la Faculté de génie!

LA RECHERCHE

Environnement de recherche

Le Département de génie électrique et de génie informatique est engagé dans des recherches de pointe ayant une portée pratique substantielle. L'exemple le plus remarquable est le développement au tournant des années 90 de la technologie de codage de la parole ACELP grâce à la vision du professeur Jean-Pierre Adoul et au travail acharné de son équipe. Cette technologie clé, inventée à Sherbrooke, se retrouve depuis dans la plupart des téléphones cellulaires en opération.

Le Département est particulièrement actif en recherche dans les domaines du traitement de signal audio et vidéo, de l'intelligence artificielle et de la robotique, des différentes technologies de télécommunications, des nanotechnologies de la photonique, de l'automatique, de la bioingénierie et du génie logiciel. En plus de collaborer avec d'autres chercheurs sur le plan international, il possède des laboratoires de recherche de pointe dans plusieurs domaines.

Financement et bourses

Des bourses pour faciliter vos études aux cycles supérieurs :

- Répertoire des bourses de l'UdeS
- Bourses et aide financière répertoriées par la Faculté de génie
- Autres possibilités de financement

Expertise du corps professoral

Répertoire des professeurs de l'UdeS

Regroupements de recherche

- Chaires de recherche en génie électrique et génie informatique
- L'institut interdisciplinaire d'innovation technologique
- Groupes de recherche en génie électrique et génie informatique
- Projets de recherche disponibles en génie électrique

Mémoires et thèses d'étudiantes et d'étudiants

- Répertoire des mémoires et des thèses en génie
- Savoir UdeS

INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

BGM724 - Imagerie médicale : Traitement et modélisation

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Choisir et mettre en œuvre des techniques de modélisation du vivant et de traitement des signaux pour l'imagerie médicale. Valider le fonctionnement d'appareillage en imagerie médicale et les techniques associées dans un environnement contrôlé. Déterminer les comportements et propriétés biologiques pertinents pour l'analyse de données expérimentales.

Contenu

Introduction à l'imagerie biomédicale. Éléments d'anatomie et de physiologie cliniques et précliniques. Comportement mécanique et modélisation des tissus biologiques ou organes. Détermination de paramètres d'un modèle du vivant. Traitement avancé de signaux biomédicaux : corrélation fenêtrée, analyse fréquentielle. Analyse d'image médicale : masquage, ratio contraste à bruit, ratio signal à bruit.

Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie mécanique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

BGM725 - Conception en contexte biomédical

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Appliquer les étapes du processus de conception en cascade en profondeur et dans les règles de l'art afin de concevoir, fabriquer et vérifier un prototype conceptuel expérimental de dispositif médical. Consigner rigoureusement sa démarche comme exigé dans le système de management de la qualité. Développer une vision systémique et analytique du processus global de conception d'un dispositif médical dépassant le processus de conception en cascade. Expliquer l'impact des juridictions territoriales ainsi que des classes de dispositifs médicaux sur la certification et la vente des dispositifs médicaux.

Contenu

Introduction au projet de conception; cadre législatif et contexte commercial selon les territoires; processus de conception en cascade; éléments de sciences biomédicales liés au projet; éléments mécaniques liés au projet; conception centrée sur l'humain; processus global de conception dans le domaine biomédical.

Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie mécanique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

CII001 - Approche multidisciplinaire de l'imagerie médicale

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de médecine et des sciences de la santé

Cible(s) de formation

Comprendre les concepts physiques et chimiques à la base des modalités d'imagerie médicale. Comprendre les concepts de base de l'acquisition de l'image pour différentes modalités d'imagerie médicale. Comprendre le traitement de signaux nécessaire à l'obtention de l'image et le traitement d'images. Comprendre les forces et les limites des différentes modalités d'imagerie médicale. Se familiariser avec l'utilité

clinique de l'imagerie médicale.

Contenu

Médecine nucléaire (tomographie d'émission par positrons [TEP], tomographie d'émission monophotonique [TEM], caméra gamma) et imagerie par rayons-x (tomodensitométrie [TDM]). Imagerie par résonance magnétique (IRM). Échographie. Imagerie optique (tomographie optique diffuse [TOD], fluoroscopie, bioluminescence, microscopie, endoscopie). Traitement d'image et imagerie multimodalité.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

CII002 - Séminaire de recherche hors faculté

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

0 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de médecine et des sciences de la santé

Cible(s) de formation

Se familiariser avec des contenus liés à l'imagerie médicale en dehors de son champ disciplinaire en assistant à des conférences, séminaires ou présentations en imagerie médicale dans une faculté autre que sa faculté d'attache.

Contenu

Variable selon la nature des activités. Celles-ci doivent être approuvées par son directeur de recherche.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

CII003 - Stage interfacultaire

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

0 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de médecine et des sciences de la santé

Cible(s) de formation

Se familiariser avec des contenus liés à l'imagerie médicale en dehors de son champ disciplinaire en réalisant des stages interdisciplinaires dans une faculté autre que sa faculté d'attache avec deux collègues-étudiants.

Contenu

Variable selon la nature des stages. Ceux-ci doivent être approuvés par son directeur de recherche.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

EPK885 - Contrôle sensorimoteur

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences de l'activité physique

Cible(s) de formation

Décrire les fondements physiologiques sous-jacents à l'exécution et à l'apprentissage de mouvements volontaires chez l'humain. Comprendre les interactions entre les différentes sources d'informations sensorielles et leur contribution à la coordination du mouvement. Rédiger un projet de recherche.

Contenu

Déterminants neurophysiologiques et cognitifs ayant trait au contrôle de la motricité : planification, prédiction, adaptation. Revue des données récentes issues des domaines de la neuroscience et de la biomécanique. Analyse critique et présentation d'articles scientifiques. Remise d'un projet de recherche en lien avec les thématiques abordées.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

FEC772 - Analyse financière en ingénierie

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

École de gestion

Cible(s) de formation

Intégrer les contraintes financières pour la sélection de projets. Réaliser la planification financière et le contrôle financier d'un projet. Maîtriser les concepts intégrateurs de l'analyse financière. Analyser efficacement les états financiers. Évaluer des projets d'investissement. Expliquer les relations entre la décision d'investissement et la décision de financement. Respecter les conditions d'utilisation des outils de prise de décision. Appréhender les limites de ces outils et interpréter les résultats de leur utilisation.

Contenu

Introduction à la finance, à la comptabilité et à l'interprétation des états financiers. Analyse financière et analyse de la structure des coûts. Planification et contrôle budgétaire. Mathématiques financières. Rôle du facteur intérêt. Identification des flux monétaires et incidence de l'impôt. Critères d'évaluation de projets d'investissements (valeur actuelle nette [VAN], taux de rendement interne [TRI], indice de rentabilité, délai de récupération, VAN intégrée [VANI], TRI intégré [TRII]). Traitement du risque et de l'inflation. Relation risque-rendement. Coût du capital. Rendement exigé. Simulation financière. Impact du financement de projet. Aspects pratiques du financement. Étude de cas.

Préalable(s)

Avoir obtenu 60.00 crédits au 1er cycle.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie

---

GCH755 - Apprentissage machine pour données multivariées

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Se familiariser avec des méthodes d'apprentissage machine dans l'optique d'élaborer des modèles favorisant la compréhension d'un procédé, ou système, à variables multiples et d'en optimiser le fonctionnement.

Contenu

L'omniprésence de données multivariées; les méthodes de régression classiques; l'impact de la corrélation sur les méthodes de régression; quatre classes de méthodes en apprentissage machine (*machine learning*) : réduction dimensionnelle, agrégation (*clustering*), classification, régression; principales méthodes de l'analyse multivariée; prétraitement des données multivariées; analyse de données historiques; prise de décisions.

Préalable(s)

Avoir une bonne connaissance en programmation Python, ou un équivalent. Avoir une bonne connaissance en programmation Python, ou un équivalent. Avoir obtenu 69.00 crédits

Équivalente(s)

GCH745

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GCH757 - Planification et analyse des expériences

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Se familiariser avec des méthodes de planification des essais dans l'optique d'élaborer des modèles favorisant la compréhension d'un procédé, ou système, et d'en optimiser le fonctionnement.

Contenu

Introduire la pertinence de planifier les expériences; plans observationnels; plans expérimentaux; analyse de variance; plans factoriels 2^k; fractions d'un plan factoriel 2^k; régression multilinéaire; surface de réponse.

Préalable(s)

Avoir une connaissance de base en programmation sur Python, ou un équivalent. Connaître la programmation de base sur Python, ou un équivalent. Avoir obtenu 69.00 crédits

Équivalente(s)

GCH711

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie aérospatial

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

GEI702 - Étude spécialisée I

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Activité pédagogique répondant aux exigences des programmes de 2e et 3e cycles, dispensée par une professeure ou un professeur invité ou à d'autres occasions particulières.

Contenu

Doit être approuvé par le Comité des études supérieures.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI703 - Étude spécialisée II

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Activité pédagogique répondant aux exigences des programmes de 2e et 3e cycles, dispensée par une professeure ou un professeur invité ou à d'autres occasions particulières.

Contenu

Doit être approuvé par le Comité des études supérieures.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI705 - Étude spécialisée III

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Activité pédagogique répondant aux exigences des programmes de 2e et 3e cycles, dispensée par une professeure ou un professeur invité ou à d'autres occasions particulières.

Contenu

Doit être approuvé par le Comité des études supérieures.

Préalable(s)

À déterminer selon le cas

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

GEI714 - Dispositifs électroniques sur silicium et matériaux III-V

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances théoriques et pratiques nécessaires à la fabrication de composants électroniques et optoélectroniques à haute vitesse à base de silicium et de matériaux III-V.

Contenu

Matériaux, technologies et blocs élémentaires : propriétés des matériaux, technologie avancée de fabrication et blocs élémentaires de conception de dispositifs. Dispositifs à effet champ et de potentiel : MOSFET à canal court, CCD, MESFET, MODFET, HEMT, HBT et dispositifs à mémoire. Dispositifs à effets quantique et photonique: diodes à effet tunnel résonnant, transistors bipolaires à effet tunnel résonnant avec double barrière de base, transistors à super-réseau, diodes IMPATT, dispositifs GUNN, diodes émettrices de lumière, laser semi-conducteurs, photodiodes p-i-n et photodiodes à avalanche. Application aux circuits intégrés.

À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 27 avril 2012.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI720 - Commande multivariable appliquée à l'aérospatiale

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Acquérir des compétences dans les activités suivantes : développer des modèles multivariables de systèmes mécatroniques; analyser et faire la synthèse de systèmes de commande multivariables à l'aide de ces modèles; appliquer ces concepts à la commande d'un aéronef et d'un satellite; valider ces systèmes asservis sur simulateur numérique.

Contenu

Introduction à la modélisation de systèmes multivariables (concepts de base, vecteurs, vectrices, composantes, matrices de rotation, angles de Euler, quaternions, cinématique des vectrices, vitesse angulaire, équations de Euler-Newton décrivant le mouvement d'un corps rigide en trois dimensions). Modélisation de la dynamique d'un aéronef (systèmes de référence, dynamique de translation et de rotation, modèles multivariables linéaires, réalisation d'un simulateur). Modélisation de la dynamique d'un satellite (dynamique orbitale et d'orientation, modèles de capteurs et d'actionneurs, modèles linéaires multivariables, réalisation d'un simulateur). Conception par retour d'état et placement de pôles (commandabilité et observabilité, conception de régulateur, d'observateur et de suiveur par placement de pôles). Conception optimale quadratique par retour d'état (régulateur, optimal, estimateur d'état optimal, principe de séparabilité). Conception optimale quadratique par retour de sortie (régulateur avec retour de sortie; suiveur avec retour de sortie).

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie aérospatial

Maîtrise en génie électrique

GEI721 - Formation à la fabrication en salles blanches

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Acquérir les compétences requises pour le travail en environnement de salles blanches de classe 100.

Contenu

Manipulation et préparation d'échantillons. Opération d'équipements en salles blanches. Aspects spécifiques requis en termes de propreté en environnement de salles blanches de classe 100. Exigences complémentaires aux notions de sécurité de base en laboratoire dans un tel environnement. Conception de photomasques, nettoyage de composants, gravures humides, étalement et dépôt de couches minces par centrifugation et évaporation sous vide, pulvérisation cathodique, photolithographie, caractérisation par microscopie optique, profilométrie, ellipsométrie, mesures électriques.

À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 24 avril 2015.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI723 - Neurosciences computationnelles et applications en traitement de l'information

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Acquérir les notions de neurosciences essentielles à la compréhension du fonctionnement élémentaire du cerveau; utiliser ces notions afin de concevoir et de réaliser des systèmes intelligents de traitement de l'information, des prothèses sensorielles ainsi que des modèles de la perception.

Contenu

Physiologie de la cellule nerveuse et son métabolisme élémentaire (dualité électrique-chimique); notions élémentaires d'analyses électro-physiologiques, la connectivité de la cellule au sein d'un réseau, la plasticité, l'apprentissage, le rôle de l'inhibition; les codages par taux de décharges moyens, par séquences de décharges, par ordre de décharges, par synchronisation, par oscillation; description des systèmes visuel, auditif et somato-sensoriel et leur simulation; la locomotion et les prothèses; la modélisation et la simulation informatique de ces systèmes; liens entre les techniques modernes de traitement de l'information et le cerveau. les réseaux de neurones formels basés sur le taux moyen de décharges (réseaux de Hopfield, de Kohonen, à fonctions radiales de base, réseaux bayésiens, etc.); applications en codage, reconnaissance, synthèse et segmentation de signaux (image, son); polysensorialité et exploitation du couplage entre systèmes visuel, auditif et somato-sensoriel pour les prothèses sensorielles.

Préalable(s)

Avoir effectué 5.00 sessions préalables

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

GEI725 - Principes de base et applications des lasers

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

I. Apprentissage des fondements sur les lasers, II. Apprentissage du fonctionnement des lasers, III. Apprentissage des interactions laser-matière, IV. Compréhension des éléments de base pour calculer des profils de température induits par un laser en utilisant la méthode des éléments finis (FEM).

Contenu

Principes de base des lasers. Fonctionnement de lasers (CO_2, HeNe, excimère, semiconducteurs, électron libre, fs). Paramètres d'un laser; méthodes de formation et de diagnostic de faisceaux laser; base d'interaction laser-matière (refroidissement des atomes); principes de conduction de chaleur induite par un laser dans un solide, simulations par éléments finis. Visite dans le laboratoire de lasers.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI726 - Introduction au projet de recherche

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Rédiger un plan de formation, établir les objectifs et le déroulement préliminaire du projet de recherche et rédiger un résumé préliminaire du projet de recherche.

Contenu

Élaboration du plan de formation. Description des objectifs et du sujet de recherche. Rédaction d'un résumé préliminaire du projet de recherche. Cette activité pédagogique doit être complétée avant la fin du premier trimestre d'inscription à la maîtrise ou du deuxième trimestre d'inscription dans le cas où une formation d'appoint est imposée au premier trimestre.

Concomitante(s)

SCA701

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI727 - Définition du projet de recherche

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

4 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Compléter, sous la direction de la directrice ou du directeur de recherche, toutes les étapes conduisant à la définition du projet de recherche.

Contenu

Réalisation d'un rapport selon la méthodologie enseignée comprenant entre autres : la compréhension de la problématique, les objectifs de recherche, la recherche bibliographique préliminaire, la collecte des données préliminaires, la méthodologie appropriée, l'inventaire des moyens disponibles, l'échéancier.

Concomitante(s)

(GEI726)
et
(SCA701)

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI728 - Séminaires de recherche

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Communiquer ses résultats de recherche de façon synthétique et adaptée à l'auditoire.

Contenu

Assistance à 6 conférences ou présentations, rédaction d'un compte rendu d'une des conférences et présentation orale de ses travaux de recherche lors du dépôt du mémoire.

Concomitante(s)

SCA701

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI729 - Technologies et

procédés de micro et nanofabrication

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Sélectionner des outils de caractérisation à l'échelle nanométrique pour des matériaux et structures et interpréter les résultats. Concevoir et réaliser un procédé d'écriture de nanostructures par lithographie par faisceau d'électrons. Concevoir et réaliser un procédé de transfert de nanostructures dans un matériau par technologie de gravure plasma. Concevoir et réaliser un procédé pour la fabrication de nanostructures par damascène en sélectionnant des techniques appropriées d'aplanissement.

Contenu

Caractérisation à l'échelle nanométrique, microscopie électronique à balayage et à force atomique. Lithographies industrielles et émergentes. Lithographie par faisceau d'électrons, interaction électrons-résines, calcul de dose, effets de proximité, contrôle du faisceau, conception du motif et fichier d'exposition. Aplanissement et polissage mécanochimique, aplanissement de métaux, polissage de diélectriques et semi-conducteurs. Gravure plasma de matériaux semi-conducteurs, métalliques et diélectriques.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI741 - Intelligence intégrée pour robots mobiles

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Dégager une vue d'ensemble du domaine de la robotique intelligente et mobile, dans le but d'y reconnaître les aspects fondamentaux et les enjeux auxquels fait face présentement ce domaine. Évaluer la contribution scientifique d'un projet de recherche lié à l'intelligence intégrée pour robots mobiles.

Contenu

Architecture décisionnelle/cognitive en robotique mobile. Navigation. Perception et interaction humain-robot. Systèmes robotiques. Démarche scientifique en robotique.

À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 29 avril 2016.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI744 - Commande de robots redondants

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Modéliser la cinématique d'un robot redondant; analyser une tâche de manipulation ou de locomotion d'un robot redondant; effectuer la conception préliminaire d'une architecture de commande d'un robot redondant..

Contenu

Robots redondants et leurs applications; structure cinématique redondante; méthodes de cinématique inverse généralisée; méthodes numériques en cinématique inverse; priorité de tâches cinématiques; robots humanoïdes; stabilité dynamique et quasi-statique d'un robot humanoïde; tâches de manipulation et de locomotion; génération de mouvements corps-complet pour un robot humanoïde.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI745 - Modélisation de robots manipulateurs

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir de façon préliminaire un robot manipulateur; modéliser la géométrie d'un robot manipulateur; déterminer les lois de commande des axes d'un robot.

Contenu

Robots industriels de manipulation; structure mécanique des robots; modélisation géométrique et cinématique; sélection des moteurs électriques; capteurs proprioceptifs; modules de commande utilisés en robotique.

Une portion de cette activité pédagogique

est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI755 - Traitement de la parole et de l'audio

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Connaître les propriétés acoustiques de la parole qui sont pertinentes aux problèmes de codage, synthèse et reconnaissance.

Contenu

Théorie acoustique de la production de la parole. Éléments de phonétique. Psychoacoustique de la perception. Notion de masquage et de bandes critiques. Représentation temporelle du signal, éléments de codage. Modélisation autorégressive, représentation paramétrique du spectre. Analyse du fondamental. Méthodes d'analyse par synthèse. Audiophonie numérique, propriétés acoustiques et méthodes de codage numériques.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI756 - Processus aléatoires

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Être capable de spécifier un processus aléatoire continu et/ou discret et de résoudre des problèmes faisant intervenir des systèmes linéaires à entrées aléatoires; connaître les champs d'applications: détection, estimation, codage.

Contenu

Révision de la théorie des probabilités. Fonctions d'une variable aléatoire. Vecteurs aléatoires. Processus aléatoires, stationnarité, ergodicité, systèmes linéaires. Représentations spectrales. Estimations spectrales. Détection et filtres adaptés. Estimation, filtre Weiner, notion du filtre Kalman. Entropie.

Équivalente(s)

SCA470

À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 23 août 2019.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI769 - Physique des composants microélectroniques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser des dispositifs micro-optoélectroniques pour comprendre et déterminer leurs caractéristiques d'opération; élaborer la configuration d'un dispositif micro-optoélectronique relativement aux matériaux semi-conducteurs et aux composants de base pour rencontrer des spécifications d'opération données.

Contenu

Propriétés des semi-conducteurs. Jonctions p-n, métal semi-conducteur et semi-conducteur isolant. Structure de bande et effet des potentiels. Processus de claquage et d'avalanche. Composants microélectroniques : transistors, diodes, photodiodes, diodes Schottky et à effet tunnel. Techniques avancées de simulation par éléments finis.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie électrique

Baccalauréat en physique

Maîtrise en génie électrique

GEI771 - Programmation sécurisée

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Intégrer la sécurité dans les étapes du processus de développement logiciel.

Contenu

Analyse et modélisation des risques d'une application, identification des types de failles. Mesures de contingence : appels à bannir, protection de la pile, protection des communications, protection des données, etc. Niveau de protection des langages. Pièges de la cryptographie (générateurs de nombres aléatoires, taille et réutilisation de clés, temps de réponse). Méthodes de test (carré de sable, virtualisation, environnements d'aide au test, tests aléatoires).

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI772 - Sécurité web

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser et intégrer la sécurité dans les applications et les transactions web.

Contenu

Vulnérabilités côté client (XSS, plugiciels malveillants, usurpation de clics). Vulnérabilités côté serveur (déni de service, injection SQL, réutilisation de paquets). Techniques de protection (infrastructure d'authentification, choix des protocoles, techniques de filtrage). Sécurisation des échanges client-serveur.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI773 - Introduction à l'investigation numérique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Choisir et mettre en œuvre les mesures à prendre préalablement à l'analyse d'un système informatique compromis. Analyser à l'aide d'outils spécialisés un système informatique compromis, dans le but d'identifier les événements ayant mené à la situation indésirable.

Contenu

Préparation préventive des systèmes, journalisation, éléments névralgiques (systèmes de fichiers, répertoires sensibles, communication réseau, clés et disques USB, mémoire), aseptisation, analyse sans modification, outils logiciels.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Antérieure(s)

(GIF380 ou GIF630)

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI777 - Mécanique quantique pour ingénieurs

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

4 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Modéliser un système quantique en utilisant les postulats et règles de quantification de la mécanique quantique; effectuer des calculs relatifs à un système quantique et prédire les résultats possibles de mesures sur ce système en utilisant la notation mathématique et les postulats de la mécanique quantique; concevoir et valider par simulation un système quantique simple pour des applications technologiques; reconnaitre les limitations des systèmes quantiques pour leur intégration dans des systèmes plus grands incorporant aussi des composantes classiques et pour leur utilisation dans des applications technologiques.

Contenu

Notions de physique classique sous-jacentes à la physique quantique (mécanique lagrangienne et hamiltonienne, ondes, électromagnétisme), phénomènes et idées de base qui ont mené à la physique quantique (rayonnement d'un corps noir, effet photoélectrique, raies d'émission d'un atome, dualité onde-corpuscule, quantification spatiale), équation de Schrödinger et mécanique ondulatoire, fonction d'onde, interprétation probabiliste de la fonction d'onde, mathématiques de la mécanique quantique, notation de Dirac (bras, kets), produit tensoriel d'espaces vectoriels, postulats de la mécanique quantique, règles de quantification, relations d'incertitude de Heisenberg, préparation d'un état quantique, règles de sélection, spin 1/2 et systèmes à deux niveaux, oscillateur harmonique, applications technologiques : puits/marches/barrières de potentiel et applications dans les dispositifs électroniques, méthodes numériques de base pour résoudre l'équation de Schrödinger, métrologie quantique avec oscillateur mécanique quantifié, éléments de résonance magnétique et d'informatique quantique, portes logiques quantiques.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

GEI780 - Modélisation des signaux numériques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

4 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Modéliser des signaux numériques par prédiction et par transformée. Concevoir des algorithmes de compression sans perte pour des données discrètes. Mettre en œuvre des applications de traitement du signal faisant intervenir la prédiction, les transformées ou la compression sans perte. Choisir un algorithme de compression adéquat en fonction du type de données.

Contenu

Modèle probabiliste de source; modèle source-filtre; modèle prédictif; modèle autorégressif; codage différentiel (DPCM); codage adaptatif et prédictif; codage perceptuel (structure de codage avec rétroaction de bruit); codage par transformée (DCT, MDCT et KLT); codage entropique (sans perte); codage par décomposition en sous-bandes (filtre QMF, banc de filtres); matrice de décorrélation; traitement par recouvrement et addition (*overlap and add*); mise en forme du bruit de codage; choix du modèle selon l'application; choix des paramètres d'un modèle; mise en œuvre d'algorithmes de codage; détermination de l'efficacité d'un code.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI781 - Quantification des signaux

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir et réaliser un quantificateur scalaire et un quantificateur vectoriel pour une source sans mémoire de distribution donnée. Combiner un quantificateur avec un modèle prédictif ou hiérarchique pour répondre à des critères objectifs ou perceptuels.

Contenu

Quantification scalaire; quantification vectorielle (approches LBG et BTC); quantification progressive; couplage quantification/modélisation; mise en œuvre de quantificateurs scalaires et vectoriels; choix d'une méthode de quantification selon la source.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI783 - Commande non linéaire

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Modéliser et analyser des systèmes

dynamiques non linéaires. Déterminer et concevoir des lois de commande pour des systèmes non linéaires. Mettre en œuvre des lois de commande pour valider la rencontre des exigences de performance de systèmes non linéaires.

Contenu

Modélisation d'un système dynamique non linéaire. Analyse de systèmes dynamiques non linéaires : non-linéarités continue et discontinue, points d'équilibre, stabilité locale et globale, bifurcation, plan de phase, cycles limites, méthodes de Lyapunov directe et indirecte. Conception de la commande non linéaire : commande tout-ou-rien, commande par rétroaction linéarisante, commande par mode glissant, fonction descriptive, méthode de la première harmonique. Mise en œuvre des lois de commande non linéaires pour asservir un système dynamique non linéaire soumis à des exigences de performance et à des contraintes. Implémentation dans un logiciel de simulation pour systèmes non linéaires et validation par simulation.

Préalable(s)

(GEN441 et GEL433)
ou
(GRO303 et GRO501) Avoir obtenu 82.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

GEI784 - Machine synchrone et traction électrique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Déterminer les performances d'une machine électrique synchrone en moteur et en alternateur à partir de ses données de construction; concevoir une commande vectorielle pour véhicule électrique; dimensionner le bloc batterie d'un véhicule électrique.

Contenu

Machines synchrones; excitation à rotor bobiné; excitation à aimants permanents; alternateur de réseau; régulation et facteur de puissance; aimants permanents : matériaux, caractéristique de magnétisation et avantage des aimants permanents pour les applications de traction; commande vectorielle; pertes dans les moteurs électriques : pertes fer, pertes cuivre, rendement énergétique des moteurs électriques; comparaison entre moteurs électriques et moteurs à combustion; véhicules hybrides; batteries.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Équivalente(s)

GEI166

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

GEI786 - Modèles et commande de véhicules électriques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Modéliser et simuler différentes chaînes de traction pour applications véhiculaires utilisant la représentation énergétique macroscopique (REM); concevoir des lois de réglage pour la commande des différents types de chaînes de traction; développer des stratégies de gestion d'énergie pour applications véhiculaires en fonction des objectifs et des systèmes de stockage utilisés.

Contenu

Modéliser et simuler différentes chaînes de traction pour applications véhiculaires utilisant la représentation énergétique macroscopique (REM); concevoir des lois de réglage pour la commande des différents types de chaînes de traction; développer des stratégies de gestion d'énergie pour applications véhiculaires en fonction des objectifs et des systèmes de stockage utilisés.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

GEI787 - Techniques avancées en analyse, représentation et filtrage des signaux

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3 - 3 - 0

Cible(s) de formation

Comprendre et appliquer les concepts avancés d'analyse, de représentation et de filtrage des signaux. Choisir les techniques d'analyse, de représentation et de filtrage des signaux appropriées, en fonction de spécifications données. Mettre en œuvre des techniques d'analyse, de représentation et de filtrage des signaux à l'aide d'un logiciel de calcul numérique.

Contenu

Rappels et révisions. Décomposition en ondelettes continues, en ondelettes discrètes, en paquets d'ondelettes. Reconstructions avec ou sans pertes. Localisation et séparation de sources par composantes indépendantes, par poursuite de complexité. Représentations sur-complètes et parcimonieuses, représentations par objet et par parties d'un signal. Estimateurs bayésien, du maximum *a posteriori*, du maximum de vraisemblance. Modèles d'états. Modèles de Markov. Filtres de Kalman. Filtres bayésiens. Filtres particulaires. Filtrage adaptatif : filtre de Wiener, filtres LMS, N-LMS et RLS; implémentation par réseaux de neurones. Applications de l'ensemble de ces techniques en analyse, segmentation, rehaussement, compression, synthèse et filtrage des signaux.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 22 décembre 2017.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI788 - Conception de circuits imprimés multicouches

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir un circuit imprimé multicouches répondant à des spécifications de circuits électroniques complexes. Préparer la réalisation d'un circuit imprimé multicouches en fonction de la fabricabilité.

Contenu

Intégrité des signaux; chemin de plus faible impédance; ligne de transmission; plan de retour et mise à la terre; disposition des composants électroniques; positionnement des connecteurs et du support mécanique; empilement des couches; bruit et mécanismes de couplage du bruit; émission et susceptibilité électromagnétique; filtrage du bruit; choix de substrats; normes de fabrication et de tests; fabricabilité.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI789 - Conception de circuits électroniques complexes

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir des circuits électroniques sur circuits imprimés multicouches. Évaluer la qualité des schémas et des topologies de circuits imprimés multicouches.

Contenu

Arbres de distribution des alimentations; arbres de distribution des signaux d'horloge; liens de communication câblés; interconnexion de convertisseurs analogiques-numériques et numériques-analogiques; interconnexion de matrices de portes programmables; interconnexion de mémoires; interconnexion de cartes électroniques; revue de conception; plan de tests et de validation.

Une portion de cette activité pédagogique est consacrée à la réalisation du projet de conception de session prévu au programme.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI793 - Communications véhiculaires

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser le fonctionnement de protocoles de réseaux pour les communications véhiculaires. Exploiter, intégrer et adapter des développements récents théoriques et pratiques pour les communications

véhiculaires. Faire la conception et le développement d'une application de communications véhiculaires.

Contenu

Architecture de protocoles IEEE 802.11p/DSRC, et IEEE 1609.X. La couche physique, la couche MAC, les types de modulation, les gammes de fréquences et les canaux dédiés de WAVE, les taux de transmissions. Diffusion, protocoles de routage à diffusion individuelle et géographique. Dictionnaires de messages DSRC, norme SAE 2735, applications de sécurité et messages standards.

---

* Sujet à changement

À NOTER

Ce cours n'est plus offert à l'inscription depuis le 31 décembre 2024.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI800 - Méthodologie, planification et rédaction scientifique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Acquérir une formation de base en méthodologie de recherche dans le domaine de l'ingénierie adaptée à la rédaction d'un essai. Maitriser les outils et les technologies de communication pour rédiger et présenter des messages adaptés à l'auditoire concerné.

Contenu

Méthodologie de recherche : la problématique et les objectifs de recherche, les cadres théoriques et expérimentaux, les retombées et bénéfices, la planification du travail, la réalisation, les livrables, l'ouverture sur les suites à donner. Recherche documentaire : la recherche informatisée, la revue bibliographique, l'évaluation critique des sources, la prise de notes et la synthèse de l'information. Communication : l'analyse critique et le résumé d'une publication scientifique, la rédaction d'une revue bibliographique, la présentation du projet de recherche, les techniques de communication orale et de soutien visuel.

Concomitante(s)

GEI807

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI803 - Projet de développement en génie électrique I

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Appliquer les connaissances acquises à une problématique de développement ou d'innovation en génie électrique.

Contenu

Contenu variable selon le domaine de spécialisation et selon la problématique soumise.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI805 - Projet de développement en génie électrique II

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

6 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Appliquer les connaissances acquises à une problématique de développement ou d'innovation en génie électrique.

Contenu

Le contenu est variable selon le domaine de spécialisation et selon la problématique soumise.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI807 - Définition du projet d'essai

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Établir une méthodologie permettant d'atteindre les objectifs de l'essai. Identifier un projet qui sera réalisé dans le cadre de l'essai, en planifier chaque phase avec précision et produire un rapport d'avant-projet.

Contenu

Définition des objectifs et de la méthodologie reliés aux essais dans le cadre d'un atelier dirigé par un enseignant ou une enseignante. Identification du projet : client, entreprise ou groupe de recherche, nature du projet. Planification du projet : contexte, besoins, objectifs, portée du travail à accomplir, méthodologie, ressources humaines, physiques et financières requises, calendrier de réalisation. Rédaction d'un rapport d'avant-projet.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI808 - Essai

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

8 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances acquises et les appliquer dans un contexte de pratique professionnelle de l'ingénierie.

Contenu

Production d'un rapport tenant lieu d'essai. Le projet se déroule dans une entreprise ou au sein d'une équipe de recherche et doit être réalisé autour d'une problématique industrielle reliée au génie électrique ou au génie informatique. Il est supervisé par une professeure ou un professeur du Département et, le cas échéant, par la personne responsable dans l'entreprise. Le rapport est soumis à un jury composé d'au moins deux personnes. L'essai doit être complété à l'intérieur de deux trimestres.

Préalable(s)

GEI807 Avoir obtenu 21.00 crédits

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI809 - Projet de développement en génie électrique III

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Appliquer les connaissances acquises à une problématique de développement ou d'innovation en génie électrique.

Contenu

Le contenu est variable selon le domaine de spécialisation et selon la problématique soumise.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI811 - Projet de développement en génie électrique IV

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Appliquer les connaissances acquises à une problématique de développement ou d'innovation en génie électrique.

Contenu

Le contenu est variable selon le domaine de spécialisation et selon la problématique soumise.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI813 - Conception avancée de circuits intégrés

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir des circuits intégrés à très grande échelle. Maîtriser toutes les étapes précédant la soumission à des fondeurs pour fabrication.

Contenu

Transistor MOS : construction, fonctionnement, analyse simplifiée, modèle physique détaillé, phénomènes secondaires, modèles électroniques et optimisation selon la fonction dans un circuit. Procédés CMOS : simulation des transistors, règles de dessin des masques, paramètres du procédé et effets parasites. Conception et réalisation de circuits intégrés : étapes de conception (analyse mathématique, simulation, implémentation physique, optimisation et validation), circuits logiques et analogiques

incluant les circuits de base (ex. : miroir de courant, charge active, source de courant, amplificateur, paire différentielle, inverseur). Utilisation d'un logiciel de conception de circuits intégrés : entrée de schéma, simulation, dessin des masques, vérification des règles de dessin, extraction, validation et transmission du fichier pour fabrication.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI817 - Techniques de fabrication en salles blanches

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Comprendre les notions de base des différentes techniques de microfabrication des composants microélectroniques. Réaliser en salles blanches plusieurs composantes microélectroniques élémentaires à base de silicium. Caractériser les composantes fabriquées et relier les performances obtenues aux procédés de microfabrication utilisés.

Contenu

Étude et analyse de différentes techniques de fabrication mises en œuvre dans un environnement de salles blanches pour la fabrication de composants microélectroniques et optoélectroniques : techniques de photolithographie, de dépôt de couches minces, de gravure et de caractérisation de composants microélectroniques.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

GEI818 - Vérification fonctionnelle des systèmes numériques mixtes

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Définir un plan de vérification détaillant les objectifs de couverture, les scénarios de stimulation et les méthodes de collecte et d'analyse des réactions du système sous étude; exploiter les éléments d'un banc de test hiérarchique avec génération aléatoire de stimuli pour valider un circuit numérique-mixte complexe par la vérification fonctionnelle; concevoir et mettre en œuvre des objets de vérification unitaires permettant de rapporter des erreurs et de collecter les métriques de couverture pendant des simulations fonctionnelles.

Contenu

Plan de vérification : analyse de devis de conception, définition des éléments à vérifier, description des scénarios de stimuli, composition de la couverture à obtenir. Environnement de vérification : simulation fonctionnelle, test dirigé, test aléatoire, régression, programmation orientée objet, héritage, construction des objets de vérification, extraction des signaux internes à vérifier, interprétation du rapport de couverture. Vérification fonctionnelle : assertion, point de couverture, groupe de couverture, modélisation de comportements temporels, langage de description par propriété, par exemple, les assertions *System Verilog*.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits et Avoir réussi la ou les activité(s) pédagogique(s) suivante(s) : GEN420, GEN430

Antérieure(s)

(GEN241 et (GEL242 ou GIF270))

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI820 - Commande multivariable II

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir un régulateur et un suiveur linéaire quadratique optimal par retour d'état et par retour de sortie pour asservir des systèmes dynamiques linéaires et non linéaires à partir de critères d'optimalité. Concevoir un estimateur d'état linéaire quadratique optimal sous formes continue et discrète, stationnaire et non stationnaire avec mesures et propagation dynamique linéaires et non linéaires. Appliquer ces concepts à la commande optimale de systèmes dynamiques linéaires et non linéaires à l'aide d'un logiciel de CAO.

Contenu

Régulateur linéaire quadratique optimal : critères d'optimalité, retour d'état, retour de sortie. Suiveur linéaire quadratique optimal : retour d'état, retour de sortie. Estimateur linéaire quadratique optimal : dynamique continue et dynamique discrète, gains stationnaires et gains variables. Filtre de Kalman étendu : propagation linéaire et propagation non linéaire, mesures linéaires et mesures non linéaires, traitement des mesures en bloc ou en séquence. Observateur dynamique non linéaire, estimation de perturbations. Application à la commande de véhicules aérospatiaux à l'aide d'un logiciel de CAO.

Préalable(s)

GEI720

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI822 - Matière, particules et ondes

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Comprendre les phénomènes physiques à la base des composantes et détecteurs électroniques notamment les semiconducteurs. Comprendre l'effet sur l'humain des ondes électromagnétiques et des radiations ionisantes.

Contenu

Description et illustration des principaux mécanismes physiques des dispositifs électroniques modernes à base de semiconducteurs autres que le silicium, de matériaux piézoélectriques ainsi que des dispositifs MEMS; des principaux mécanismes physiques des dispositifs électroniques supraconducteurs ou qui font appel à des phénomènes physique de basse dimensionnalité; des principaux mécanismes physiques liés aux sciences des radiations ionisantes, de leur origine et de leur détection;des principaux mécanismes physiques d'interaction entre les ondes électromagnétiques non ionisantes et le corps humain.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI825 - Calcul et informatique quantiques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Manipuler le formalisme mathématique de la mécanique quantique. Appliquer les bases de la mécanique quantique au calcul quantique. Programmer un algorithme quantique simple sur un ordinateur quantique et en interpréter les résultats.

Contenu

Probabilités quantiques, amplitude de probabilité, formalisme de Dirac, produit scalaire, espace de Hilbert, produit tensoriel d'espaces vectoriels, vecteur d'état, superposition d'états, bit quantique (qubit), mesure quantique, postulat de la mesure et effondrement, bases de mesure, sphère de Bloch, portes quantiques à un qubit (identité, Pauli, Hadamard, rotation autour de z, S, T, porte unitaire générale), représentation d'états à plusieurs qubits, portes à plusieurs qubits (porte CNOT, opérations contrôlées, porte de Toffoli), intrication, universalité, portes de Clifford, oracle, circuits quantiques, algorithmes quantiques élémentaires (Deutsch-Jozsa, Bernstein-Vazirani, Simon), transformée de Fourier quantique, estimation de phase, algorithme de Shor pour factorisation de nombres, algorithme de recherche de Grover, téléportation quantique, codage superdense, distribution de clés quantiques, introduction à la correction d'erreurs quantiques.

Préalable(s)

(GIF591 et GIF592)
ou
(GEL662 et GEL665) Avoir obtenu 82.00 crédits

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI840 - Communications numériques avancées

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Modéliser les systèmes de communication numérique, avec ou sans fil, par le biais d'outils mathématiques et statistiques (espaces vectoriels). Modéliser les canaux sans fil vectoriels et matriciels. Analyser les performances d'un système de communication numérique comportant l'égalisation adaptative, un réseau d'antenne adaptatif, du codage espace-temps, ou une combinaison quelconque de ces techniques.

Contenu

Fondements en algèbre linéaire, processus aléatoires et fonctions spéciales. Interprétation géométrique des systèmes de communication numériques. Modèles de canaux sans fil vectoriels et matriciels, matrices et vecteurs aléatoires. Diversité. Formation de voies. Systèmes MIMO. Codes spatio-temporels. Analyse de performances.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

GEI841 - Optimisation numérique et applications

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Identifier et utiliser les outils mathématiques analytiques et numériques utilisés en optimisation numérique. Concevoir un algorithme d'optimisation numérique. Développer un programme informatique mettant en œuvre un algorithme d'optimisation numérique pour une application concrète.

Contenu

Formes quadratiques, factorisations de matrices (QR, Cholesky, valeurs singulières), fonctions de plusieurs variables (continuité, dérivée comme transformation linéaire, gradient, jacobienne, hessienne, théorèmes de la fonction inverse et de la fonction implicite), méthode des multiplicateurs de Lagrange, fonction objectif (coût), minimum (local, global), méthodes d'optimisation itératives, recherche selon une direction de descente, convergence, mise à l'échelle, méthodes d'optimisation (quasi-Newton, gradient conjugué, à régions de confiance), moindres carrés non linéaires, méthode de Gauss Newton, équations non linéaires – méthode de Newton-Raphson, estimation de paramètres pour fonctions définies par des équations différentielles, méthodes de calcul du gradient, optimisation sous contraintes, conditions au premier ordre et au second ordre, fonctions de pénalité et de barrière. Algorithmie pour optimisation numérique. Applications à des problèmes en ingénierie et en sciences.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI845 - Introduction à la robotique humanoïde

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base permettant la modélisation 3D d'un robot humanoïde. Analyser la stabilité d'un robot humanoïde. Concevoir et implémenter un algorithme de génération des trajectoires locomotrices dynamiquement stable.

Contenu

Transformations géométriques. Modèle cinématique d'un robot humanoïde. Modèle cinématique directe et inverse généralisée. Stabilité dynamique et principe de (ZMP). Trajectoires locomotrices. Programmation d'un robot humanoïde.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

GEI850 - Gestion du stockage pour bases de données

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Développer un système de gestion d'une base de données relationnelle, permettant le stockage, l'accès et l'intégrité des données. Intégrer des approches de stockage performantes à un système de gestion d'une base de données relationnelle.

Contenu

Moteur de stockage : base de données de style relationnelle. Tables et contenu en mémoire et sur disque. Indexation des données. Structures de stockage : méthodes d'accès. Organisation et triage des données. Approches par arbres B+ et de fusions structurées en journal). Gestionnaire des opérations : insertion et lecture des données d'une table. Gestion des transactions planifiées. Intégrité des données. Gestionnaire de récupération : journal des transactions.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Concomitante(s)

(GEI851 et GEI852)

* Sujet à changement

Programmes offrant cette

activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI851 - Gestion de requêtes pour bases de données

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Appliquer des concepts associés à un analyseur lexical et syntaxique dans l'interprétation des commandes SQL. Intégrer des concepts d'optimisation de requêtes SQL à un système de gestion d'une base de données.

Contenu

Analyseur lexical d'une requête SQL : extraction des unités lexicales. Reconnaissance des identificateurs et mots clés SQL. Mots clés associés aux types SELECT, INSERT, DELETE et UPDATE. Analyseur syntaxique d'une requête SQL : Grammaire syntaxique. Arbre syntaxique. Analyse de requêtes de type SELECT, INSERT, DELETE et UPDATE. Gestionnaire d'optimisation de la requête SQL : arbre d'optimisation de la requête.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Concomitante(s)

(GEI850 et GEI852)

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI852 - Gestion avancée de bases de données

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Optimiser les processus de gestion d'une base de données par l'utilisation d'une mémoire tampon. Contrôler les accès et récupérer les données de la base de données en utilisant un format d'encodage défini.

Contenu

Gestionnaire de mémoires tampons : pages de données et mémoire cache. Gestionnaire d'accès : transactions atomiques. Contrôle des accès par transactions. Intégrité physique des données. Gestionnaire de récupération : sauvegarde incrémentale et complète des données. Restauration de l'état du système. Exportation et encodage des données.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Concomitante(s)

(GEI850 et GEI851)

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI877 - Circuits supraconducteurs quantiques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser et caractériser un circuit micro-ondes classique. Quantifier un circuit micro-ondes et simuler son comportement quantique. Concevoir des circuits supraconducteurs pour le traitement d'information quantique et pour la mesure quantique.

Contenu

Supraconductivité, circuits micro-ondes linéaires, jonction Josephson, quantification de circuits, description quantique de systèmes ouverts, représentation d'un état quantique dans l'espace des phases, effet tunnel inélastique, amplificateurs opérant à la limite quantique de bruit, bits quantiques, sources et détecteurs de photons uniques.

Préalable(s)

(GEI777 ou GEI825 ou PHQ434)

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en physique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en physique

GEI883 - Commande numérique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Déterminer et synthétiser des lois de commande numérique pour des systèmes linéaires. Mettre en œuvre des lois de commande pour un système dynamique.

Contenu

Architecture des systèmes de commande par ordinateur. Fonctions de transfert discrètes, échantillonnage, stabilité des systèmes échantillonnés. Analyse et synthèse des compensateurs numériques dans les domaines temporels et fréquentiels pour des systèmes linéaires. Conception, validation par simulation. Mise en œuvre expérimentale des lois de commande pour un système dynamique.

Préalable(s)

(GEN441 et GEL433)
ou
(GRO303 et GRO501) Avoir obtenu 82.00 crédits

Équivalente(s)

GEI779

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie électrique

GEI890 - Préparation de données pour systèmes intelligents

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser un jeu de données et sélectionner des représentations appropriées pour une application spécifique et une technique d'intelligence artificielle donnée.

Appliquer des techniques de préparation de données formelles.

Contenu

Analyse des données utilisées pour un système intelligent : représentation de l'information, caractéristiques discriminantes, prétraitement. Création d'une base de connaissances, règles de logique propositionnelle et de premier ordre. Lois de probabilités gaussiennes à dimensions multiples, paramétrisation. Décorrélation de l'espace de représentation. Chromosome et gène. Ensembles d'apprentissage, de validation et de test.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Concomitante(s)

GEI895

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI895 - Conception de systèmes intelligents

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

4 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Choisir une technique de l'intelligence artificielle en fonction de spécifications descriptives pour une application donnée. Concevoir des systèmes intelligents utilisant des techniques appropriées de l'intelligence artificielle. Mettre en œuvre et valider les systèmes intelligents conçus avec les outils appropriés

Contenu

Conception et sélection de techniques d'intelligence artificielle. Systèmes experts : logique propositionnelle et logique du premier ordre, planification. Classification statistique et bayésienne : techniques de classification bayésiennes, selon les plus proches voisins, les k-moyennes, apprentissage automatique de fonctions discriminantes. Logique floue : fonctions d'appartenance, fuzzification, règle d'inférence. Réseaux de neurones : réseaux formels multicouches avec apprentissage par rétropropagation de l'erreur. Algorithmes génétiques : sélection, croisement, mutation, fonction d'évaluation.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Concomitante(s)

GEI890

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI898 - Apprentissage profond avancé

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les mécanismes sous-jacents aux architectures avancées contemporaines d'apprentissage profond; choisir et appliquer l'architecture et les hyperparamètres appropriés de réseaux de neurones complexes à une application spécifique et en critiquer les performances obtenues, en vue d'une itération des données, de l'architecture et/ou de l'entraînement; utiliser les cadriciels appropriés pour concevoir, entraîner, valider et comparer à l'état de l'art un réseau de neurones complexe.

Contenu

Familles d'architectures (autoencodeur [variationnel], modèles antagonistes, jetons, modèles transformeurs et mécanismes d'attention, diffusion stable); mathématiques sous-jacentes (divergence de Kullback–Leibler, chaîne de Markov); applications (détection d'anomalies, traitement audio simple, modèles de langage simples, débruitage); cadriciels d'apprentissage profond.

Préalable(s)

(GRO720 et GRO721 et GRO722 et GEI890 et GEI 895)

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GEI911 - Bases en conception et en gestion de projet technologique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Choisir, élaborer, mettre en place et exécuter un processus de conception complet avec la documentation associée pour un projet d'ingénierie de haute technologie d'ampleur limitée. Mettre en place et exécuter un processus de gestion de projet adéquat avec la documentation requise pour un projet de conception technologique d'ampleur limitée.

Contenu

Définition d'un problème de conception à la suite d'une requête d'un client; analyse des besoins du client et des exigences; cahier des charges fonctionnel; conception préliminaire – conception système; spécification d'un système; conception détaillée; tests; gestion de la conception; revue de conception; historique des paradigmes de conception; gestion de projet; cycle de vie de la gestion d'un projet; groupes de processus dans la gestion d'un projet : démarrage, planification (définition du travail, description des tâches, livrables, estimation des ressources, échéancier, évaluation des coûts), lancement et exécution; surveillance et maîtrise, clôture; conception et gestion de projet dans un contexte de complexité et d'incertitude - méthodes agiles et extrêmes.

Préalable(s)

Détenir un baccalauréat en sciences

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

GIN702 - Créativité et résolution de problèmes en génie

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Faire preuve de créativité dans ses travaux d'ingénierie, comprendre et appliquer le processus créatif de résolution de problèmes (PCRP), appliquer les techniques de créativité en appui à l'innovation et appuyer efficacement une démarche de créativité en entreprise.

Contenu

Importance de la créativité en ingénierie; processus créatif; rôles du cerveau et de la mémoire; freins et obstacles à l'imagination et à l'innovation; caractéristiques des personnes créatives; divergence et convergence; processus créatif en six étapes; techniques d'aide à la divergence : remue-méninges, matrice morphologique, analogies, associations forcées, provocation, concassage; aide à la convergence : coups de cœur, analyse comparée par paires; méthodes : PMI, CARTE, matricielles, de Pugh, autres (Kepner-Tregoe, 8D, Kaizen, etc.); créativité en entreprise : environnement, contraintes et résistances.

Préalable(s)

Avoir obtenu 60 crédits dans un programme de 1er cycle universitaire en génie

Équivalente(s)

AKI700

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie

---

GIN708 - Gestion de projets d'ingénierie : processus

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Identifier les vrais besoins du client et les parties prenantes pouvant influencer les livrables; structurer la planification de chacune des phases du projet; identifier les risques et déterminer les moyens de les réduire; mettre en place des mesures de suivi et de contrôle efficaces; exploiter le potentiel de logiciels de gestion de projets; terminer élégamment un projet et en faire une analyse rétrospective.

Contenu

Cycle de vie d'un projet. Phases d'identification : analyse de l'environnement, analyse des parties prenantes, cadre logique, mémoire d'identification de projet (MIP). Mémoire d'avant projet (MAP). Analyse de faisabilité; rôles du gestionnaire de projets; logiciels Microsoft Project et Visio. Planifications structurelle, organisationnelle, opérationnelle, budgétaire, des ressources humaines. Analyse du risque. Suivi et contrôle : tableaux de bord, audit d'un projet. Gestion de la qualité. Phase de terminaison et analyse rétrospective.

Préalable(s)

Avoir obtenu 60 crédits dans un programme de 1er cycle universitaire en génie

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie

---

GIN709 - Gestion de projets d'ingénierie : contrôle et suivi

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Contrôler les coûts, les délais, la qualité et les risques de projets d'ingénierie en fonction de leur cycle de vie, découper les projets selon différents axes, estimer les coûts à chaque étape du cycle de vie du projet et gérer les changements en fonction du cycle de vie et dans une approche de gestion de la qualité.

Contenu

Zones de connaissances de la gestion de projet selon le Project Management Institute (PMI); découpage d'un projet selon divers axes et arrimage du découpage aux structures de contrôle; estimation et planification; gestion des changements; modes de réalisation et de paiement et leurs impacts; contrôle et suivi; terminaison de projets et analyse rétrospective; projets internationaux; audit de projet; gestion d'un portfolio de projets; gestion des documents et de l'information; gestion de projet à distance.

Préalable(s)

GIN708

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie

---

GIN772 - Négociation et gestion de différends en génie

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Maîtriser les habiletés requises pour mener à terme une négociation qui respecte le cadre juridique de la profession et de l'entreprise tout en tenant compte des objectifs stratégiques de cette dernière, reconnaître divers styles de négociateurs, diverses méthodes et stratégies de négociation, développer des stratégies personnelles, analyser une impasse et établir un plan stratégique pour sa résolution.

Contenu

Introduction et théorie sur la nature des conflits, styles de négociation, négociation basée sur les intérêts, raisonnée et en mode intégratif. Pratique de la négociation directe et outils de communication. Gestion des différends : connaissance de l'environnement humain, modes de prévention des conflits et négociation multipartite, négociation d'un projet d'ingénierie. Choix de la médiation ou de l'arbitrage en pratique. Méthodes alternatives de règlement des conflits (MARC), négociations difficiles et stratégies pour surmonter les impasses, conflits en milieu de travail et en entreprise, aspects légaux et humains.

Préalable(s)

Avoir obtenu 60 crédits dans un programme universitaire de 1er cycle en génie

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie

---

GIN781 - Communication efficace en génie

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Expliquer des concepts techniques et complexes à des interlocuteurs profanes; réussir ses communications interpersonnelles; cerner ses forces et ses difficultés face à la communication; reconnaître et analyser un problème de communication en entreprise; développer les habiletés de communication incontournables dans le monde des affaires d'aujourd'hui.

Contenu

Conceptualisation et livraison d'un message oral ou écrit de qualité; langage corporel; fondements de la communication interpersonnelle : questionnement, écoute, rétroaction; félicitations et critiques en milieu de travail; animation de réunions efficaces; concision des textes et clarté du message.

Préalable(s)

Avoir obtenu 60 crédits dans un programme de 1er cycle universitaire Avoir obtenu 60 crédits dans un programme de 1er cycle universitaire en génie

Équivalente(s)

GIN780

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en gestion de l'ingénierie

Maîtrise en génie aérospatial

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Microprogramme de 2e cycle en gestion de l'ingénierie

Microprogramme de 2e cycle en gestion de projets d'ingénierie

---

GMC760 - Nanocaractérisation des semiconducteurs

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Se familiariser avec les méthodes de caractérisation des matériaux utilisés en micro-ingénierie, afin de permettre une sélection éclairée dans le cadre d'un projet de recherche. Développer une approche critique et utilitaire de la caractérisation des semiconducteurs. Élargir ses connaissances fonctionnelles d'un maximum de techniques de caractérisation.

Contenu

Théorie des matériaux cristallins. Mesures optiques : photoluminescence, interférométrie, ellipsométrie, diffusion Raman, diffraction des rayons-X, mesures optiques de surface. Mesures par faisceaux de particules chargées : microscopie électronique, diffractions des électrons, faisceaux d'ions.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en chimie

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

Microprogramme de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

---

GMC761 - Genèse et caractérisation des couches minces

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Développer une connaissance générale de la croissance épitaxiale de couches minces de semi-conducteurs. Comprendre les principes physicochimiques gouvernant le processus de croissance. Reconnaître les principales différences entre les techniques de croissance épitaxiale.

Contenu

Rudiments de cristallographie. Reconstruction de surfaces. Modes de croissance. Nanostructures. Boîtes quantiques. Fils quantiques. Caractérisation des couches. Applications spéciales. Nitrures. Oxydes. Couches magnétiques. Autres techniques de dépôt. Épitaxie assistée par laser. Épitaxie en phase vapeur aux hydrures (HVPE). Dépôt par laser pulsé.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en chimie

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

Microprogramme de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

GMC762 - Introduction aux microsystèmes électromécaniques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

S'initier aux microsystèmes électromécaniques (MEMS) et comprendre leurs bénéfices pour diverses applications, leurs principes de fonctionnement et leurs méthodes de fabrication les plus courantes.

Contenu

Introduction aux microsystèmes électromécaniques (MEMS). Applications et marchés. Matériaux et procédés de microfabrication appliqués aux MEMS. Principes de fonctionnement des microcapteurs et actionneurs. Étude de cas sur des dispositifs MEMS commerciaux. Introduction à la microfluidique et aux bioMEMS.

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Baccalauréat en génie robotique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

GMC763 - Micro-ingénierie des MEMS

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Rendre l'étudiante ou l'étudiant apte à concevoir des microsystèmes électromécaniques (MEMS), en maîtrisant les principes de micro-ingénierie la sélection des matériaux et procédés. Rendre l'étudiante ou l'étudiant apte à définir de nouvelles applications pour la microtechnologie.

Contenu

Impact de la miniaturisation. Propriétés des matériaux utilisés en microfabrication. Mécanique des microstructures. Principes de transduction électrostatique, électrorésistive, piézoélectrique et thermique. Microfluidique : mécanique des fluides à bas nombre de Reynolds, électrocinétique, transfert de chaleur, composantes microfluidiques. Conception de MEMS. Études de cas. Essais en laboratoire sur des MEMS.

Concomitante(s)

GMC762

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Baccalauréat en génie robotique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

GRO720 - Réseaux de neurones artificiels à apprentissage supervisé

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir et mettre en œuvre un réseau de neurones entièrement connecté à plusieurs couches. Utiliser les stratégies d'optimisation pour entraîner un réseau de neurones.

Contenu

Réseau de neurones entièrement connecté. Fonctions d'activation non linéaires : sigmoïde, tangente hyperbolique, rectificateur, fonction exponentielle normalisée. Fonctions de coûts : erreur quadratique moyenne, entropie croisée, divergence de Kullback-Leibler. Optimisation : descente par gradient, rétropropagation de l'erreur, théorème de dérivation des fonctions composées. Apprentissage supervisé : classification, régression. Ensembles de données d'entraînement, de validation et de test. Sous-apprentissage, surapprentissage, régularisation.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GRO721 - Réseaux de neurones convolutifs en traitement d'images

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir et mettre en œuvre des réseaux de neurones convolutifs. Mettre en œuvre un réseau convolutif pour une application de traitement d'images.

Contenu

Réseau de neurones convolutif : noyau, remplissage, foulée, sélection du maximum. Utilisation d'un cadre logiciel pour effectuer de l'apprentissage profond et calculer automatiquement la propagation des gradients. Traitement d'images : classification, localisation, détection et segmentation sémantique. Réseaux convolutifs influents en traitement d'images, dont AlexNet, ResNet, YOLO, U-Net et d'autres réseaux d'actualité.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GRO722 - Réseaux de neurones récurrents

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir et mettre en œuvre des réseaux de neurones récurrents. Mettre en œuvre un réseau récurrent pour une application de séquences de symboles.

Contenu

Réseau de neurones récurrent. Architectures communes : RNN, LSTM, GRU et mécanismes d'attention. Traitement automatique de séquences de symboles, par exemple traitement de signal audio, traduction de textes, prédictions financières.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie informatique

Baccalauréat en génie robotique

Baccalauréat en génie électrique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GRO760 - Méthodes inverses en commande optimale

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Reconstruire les fonctions de coût ou les politiques de commande à partir de comportement et/ou trajectoires observées d'un système dynamique, en s'appuyant sur les principes de l'optimalité (Pontryagin, Bellman, Hamilton-Jacobi) et les méthodes d'optimisation et contrôle optimal inverse. Modélisation et planification de mouvements et/ou comportements d'agents intelligents, humains ou artificiels, à partir de données empiriques.

Contenu

Représentation mathématique unifiée pour reconstruire une politique (ex. :

apprentissage des forces dans les actionneurs d'un robot, concevoir une stratégie biomimétique pour des robots, choix des récompenses pour générer un comportement désiré pour un mouvement humain etc.). Méthodes avancées d'apprentissage par renforcement (RL). Méthodes avancées d'apprentissage par renforcement inverse (IRL). IRL pour systèmes déterministes. Méthodes variationnelles. Contrôle optimal inverse à deux niveaux. Contrôle optimal inverse via KKT (Karush-Kuhn-Tucker). IRL pour systèmes stochastiques. Maximum Entropy IRL. Bayesian IRL.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GRO821 - Géométrie computationnelle

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Connaître les différentes structures de données pour stocker des informations spatiales selon leur géométrie et l'application visée. Utiliser des algorithmes appropriés pour la recherche, la modification et l'exploitation générale de structures de données spatiales.

Contenu

Représentations discrètes et continues, partitionnement hiérarchique. Recherche de voisins et plus court chemin, agrégation de données, conversion entre représentations.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

GRO860 - Apprentissage par renforcement et commande optimale

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Traduire un problème de décisions séquentielles sous la représentation mathématique adaptée pour synthétiser une politique optimale. Synthétiser une politique (loi de commande) qui prend des décisions optimales en ligne basée sur des observations à l'aide d'outils analytiques (équation de Bellman) et numériques (apprentissage par renforcement et programmation dynamique).

Contenu

Représentation mathématique unifiée pour synthétiser une politique (ex. : choix des forces dans les actionneurs d'un robot, choix des pièces à déplacer lors d'une partie d'échec, etc.). Principe d'optimalité.; Équations de Bellman. Équation de Hamilton–Jacobi–Bellman. Processus de décision basé sur les chaînes de Markov. Programmation dynamique. Algorithme d'itération de valeur. Apprentissage par renforcement. Approximation de fonction. Méthodes avancées d'apprentissage par renforcement avec des réseaux de neurones.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

IDM700 - Écoconception

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Intégrer les notions d'écoconception et de cycle de vie au processus de conception d'un produit, procédé ou service en ingénierie.

Contenu

Enjeux environnementaux en ingénierie et historique de l'écoconception. Conception pour la réutilisation et la récupération des matériaux. Conception pour le désassemblage. Conception pour la réduction des déchets. Conception pour la récupération et la réutilisation des déchets. Conception pour la conservation de l'énergie. Conception pour la conservation des matériaux. Conception pour la réduction des risques et la prévention des accidents.

Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Baccalauréat en génie robotique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

IDM701 - Impacts sociaux et économiques sur le cycle de vie

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Intégrer les notions d'analyse sociale du cycle de vie et d'analyse des coûts du cycle de vie au processus de conception d'un produit, procédé ou service en ingénierie.

Contenu

Enjeux d'intégration des aspects sociaux et économiques du développement durable en ingénierie. Analyse des coûts du cycle de vie (ACCV) en ingénierie. Analyse sociale du cycle de vie (ASCV) en ingénierie. Intégration de l'ASCV et de l'ACCV.

Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

IDM702 - Analyse environnementale du cycle de vie

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Intégrer les notions d'analyse environnementale du cycle de vie au processus de conception d'un produit, procédé ou service en ingénierie.

Contenu

Analyse environnementale du cycle de vie (AECV). Définition des objectifs et du champ d'étude d'une AECV. Inventaire du cycle de vie. Évaluation des impacts du cycle de vie (EICV). Interprétation des résultats. Intégration de l'AECV au processus de conception d'un produit, procédé ou service.

Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

IDM703 - Études de cas en ingénierie durable

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Intégrer les notions d'analyse environnementale du cycle de vie (AECV), d'analyse des coûts du cycle de vie (ACCV), d'analyse sociale du cycle de vie (ASCV) et d'écoconception au moyen d'études de cas soumises à des problématiques et à des contraintes réelles en ingénierie.

Contenu

Méthodologie d'intégration de l'AECV, l'ACCV et l'ASCV. Cadre de l'étude de cas et planification. Analyse de durabilité. Synthèse intermédiaire et ajustements. Développement des recommandations. Rapport final et présentation finale.

Préalable(s)

(IDM700 et (IDM701 ou IDM702))

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie mécanique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

IMN708 - Reconstruction et analyse d'images médicales

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Connaître et approfondir les bases de la reconstruction et de l'analyse spécifiques des images médicales; développer une application sur des données médicales.

Contenu

Modalités d'acquisition structurelle et fonctionnelle. Méthodes fondamentales de reconstruction : transformée de Radon, rétropropagation, transformées avancées. Traitement 3D/4D des images médicales : amélioration de la qualité, recalage, fusion, caractéristiques volumétriques, localisation géométrique, reconnaissance. Illustration avec des applications médicales multimodalités : croissance des tumeurs, détection automatique de régions anormales. Lectures scientifiques et projet de session.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

IMN715 - Sujets choisis en infographie

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en infographie.

Contenu

Sujets traités en fonction des développements récents en infographie et en fonction des intérêts des étudiantes et étudiants.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

IMN716 - Sujets choisis en vision artificielle

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Approfondir et maîtriser un sujet choisi en traitement d'images et vision artificielle.

Contenu

Sujets traités en fonction des développements récents en traitement d'images et vision artificielle et en fonction des intérêts des étudiantes et étudiants.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

IMN730 - Traitement et analyse des images

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances en traitement et analyse des images; être au courant des recherches; être capable de développer des applications réelles.

Contenu

Éléments de base : signal, convolution, filtrage et transformées. Formation des images : système d'acquisition et formation physique. Perception. Qualité de l'image : prétraitement, rehaussement et restauration. Extraction de caractéristiques : contour, région et texture. Description symbolique. Traitement d'images couleurs. Applications.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

IMN731 - Visualisation

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Connaître et approfondir les concepts utilisés en visualisation; réaliser une application de visualisation dans le domaine de l'imagerie médicale.

Contenu

Techniques de visualisation des données scalaires, vectorielles, tensorielles. Visualisation planaire et volumétrique. Regroupement des données par maillage et triangulation. Techniques de visualisation des phénomènes complexes : représentations discrètes (codes de couleurs, glyphes) et continues (isocontours et isosurfaces, lignes de courant). Contextes d'application : imagerie médicale, sciences du vivant. Lectures scientifiques et projet de session.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

IMN764 - Méthodes mathématiques du traitement du signal

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Maîtriser et appliquer les outils mathématiques de l'analyse des signaux et des images. Approfondir les connaissances en technique; être au courant des recherches; être capable de développer des applications réelles.

Contenu

Espaces de Hilbert. Séries de Fourier, transformées de Fourier, transformée de Fourier discrète et FFT. Analyse des signaux par ondelettes : ondelette de Haar, analyse multirésolution, ondelette de Daubechies et transformée en ondelettes. Distributions. Applications.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

IMN769 - Vision tridimensionnelle

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances en vision tridimensionnelle; connaître et appliquer différentes techniques liées aux indices de profondeur disponibles; concevoir et implanter des solutions aux différents problèmes liés à la reconstruction 3D; se tenir informé des recherches; réaliser une application simple.

Contenu

Concepts de la reconstruction 3D à partir d'une ou de plusieurs images; calibrage de la caméra; géométrie projective; mise en correspondance; méthodes actives versus passives; identification et extraction d'indices de profondeur : stéréovision, figure dérivée de X (*shape-from-X*), stéréophotométrie, mouvement; estimation de la profondeur, reconstruction 3D; localisation et recalage d'objets 3D. Applications au choix.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en informatique

Maîtrise en génie logiciel

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

PHY739 - Principes physiques des ordinateurs quantiques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

PARTICULARITÉS

Cours offerts à tous

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-1-5

Cible(s) de formation

Comprendre les principes physiques à la base des dispositifs de traitement de l'information quantique.

Contenu

Notions de base de l'information quantique. Types de qubits et architectures d'ordinateurs quantiques (supraconducteurs, spins, ions). Couplage avec l'environnement : dissipation et déphasage. Lecture des qubits. Réalisation physique des opérations logiques. Défis de la mise à l'échelle. Notions de capteurs quantiques.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en physique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

PHY777 - Photonique et optique quantique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté des sciences

Cible(s) de formation

Comprendre les différents aspects de l'interaction lumière/matière ainsi que le contrôle et la mesure de systèmes quantiques (atomes et qubits supraconducteurs). Se familiariser avec divers éléments d'optique avancée, en particulier la photonique, et leurs applications dans le contexte de l'optique quantique moderne avec notamment l'optomécanique quantique.

Contenu

Physique des lasers et propriétés optiques des émetteurs quantiques; concept de densité locale d'états photoniques; mesures de corrélation; notions d'optique quantique chirale; effets mécaniques de la lumière; applications technologiques des systèmes optomécaniques (capteurs et transducteurs).

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en physique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en physique

RBL728 - Modélisation pharmacocinétique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de médecine et des sciences de la santé

Cible(s) de formation

Connaître les différentes étapes de l'imagerie médicale de l'administration du radiotraceur à l'obtention des images. Comprendre les différents facteurs affectant la qualité de l'image. S'initier au traitement numérique des images. S'initier aux modèles cinétiques et aux calculs des paramètres physiologiques.

Contenu

Interaction des photons avec la matière et radiotraceurs en imagerie médicale. Acquisition et reconstruction tomographique. Facteurs affectant la qualité des mesures. Opérations sur les images. Modélisation cinétique. Calculs des paramètres physiologiques.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

RBL737 - Physique médicale

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de médecine et des sciences de la santé

Cible(s) de formation

Connaître l'origine et la nature des rayonnements ionisants; acquérir des notions de base sur les interactions physiques, physicochimiques et biologiques des rayonnements ionisants; acquérir des notions de base sur la dosimétrie et la détection des rayonnements ionisants; s'initier aux instruments et techniques utilisés en radiothérapie.

Contenu

Origine et nature des rayonnements : rayons gamma, rayons-X, électrons et protons. Interactions physiques des rayonnements ionisants avec la matière. Mesure des quantités de rayonnements. Énergie déposée dans les tissus et dose absorbée. Dommages sur les cellules, les tissus et les organes. Risques biologiques, radioprotection. Physique des sources de rayonnement. Instruments, techniques et protocoles cliniques en radiothérapie.

Programmes offrant cette activité pédagogique

(cours)

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

RBL738 - Imagerie médicale

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de médecine et des sciences de la santé

Cible(s) de formation

S'initier aux diverses modalités d'imagerie utilisées en médecine. Comprendre les principes physiques de conception des appareils et les techniques de mesure. Connaître les domaines d'application et les traitements des images.

Contenu

Modalités d'imagerie en médecine. Principes physiques de base de diverses techniques d'imagerie : résonance magnétique, ultrason, rayons-X, imagerie monophotonique, imagerie d'émission par positrons. Agents de contraste. Production d'isotopes et de radiotraceurs. Principes tomographiques. Images dynamiques et synchronisées. Traitements et analyses des images. Description de quelques applications cliniques.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en physique

Baccalauréat en sciences de l'information quantique

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

RBL739 - Imagerie par résonance magnétique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de médecine et des sciences de la santé

Cible(s) de formation

Connaître les fondements de l'imagerie par résonance magnétique (IRM), maîtriser les concepts impliqués dans le design et l'implémentation de séquences d'imagerie, connaître les applications et les artéfacts reliés à l'IRM.

Contenu

Notions de magnétisme nucléaire, de champ de radiofréquences, de gradient de champ magnétique et de relaxation. Principes de la formation d'images, du contraste et des artéfacts. Survol des applications et des agents de contraste.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie électrique

Maîtrise en informatique

Maîtrise en sciences des radiations et imagerie biomédicale

RBT900 - Adoption des technologies de robotique collaborative

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Centre Compétences recherche plus

PARTICULARITÉS

Cours offerts à tous

Cible(s) de formation

Comprendre les enjeux industriels, éthiques et d'affaires liés à l'adoption des technologies de robotique collaborative, ainsi que l'impact de ces enjeux sur le processus d'implantation, afin de déterminer des stratégies favorables à la réussite d'un projet d'adoption de la robotique collaborative.

Contenu

Reconnaissance des enjeux industriels, éthiques et d'affaires soulevés par l'adoption de la robotique collaborative. Compréhension du processus d'adoption et d'implantation dans l'industrie d'une innovation en robotique collaborative, en particulier l'étalonnage (*technique*) entre négociation des intérêts (*technique*) et persuasion (*technique*). Proposition d'un scénario d'adoption de la robotique collaborative en contexte réel, en prenant en compte les trois types d'enjeux. 1) **Enjeux industriels** : environnements manufacturiers, robots industriels et leurs applications, et compréhension du déploiement d'un système robotique dans un environnement industriel; 2) **Enjeux éthiques** : compréhension du facteur humain individuel et collectif dans l'adoption d'une technologie et utilisation des outils d'analyse des impacts éthiques et de l'acceptabilité sociale; 3) **Enjeux d'affaires** : initiation à la transformation numérique des entreprises et compréhension de l'impact de l'adoption de la robotique collaborative sur les décisions d'affaires.

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie robotique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

SCA701 - Méthodologie de recherche et communication

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Acquérir une formation de base en méthodologie de recherche adaptée au contexte de l'ingénierie. Maîtriser les outils et les technologies de l'information pour rédiger et présenter des messages adaptés à l'auditoire concerné.

Contenu

Méthodologie de recherche : la problématique de la recherche, les objectifs, les cadres théorique et expérimental, la planification des essais et des travaux, la réalisation, les résultats et livrables, les retombées et bénéfices, le financement. Recherche documentaire : recherche informatisée, principes de rédaction d'une revue bibliographique. Communication : rédaction d'une revue bibliographique, résumé d'un article scientifique, analyse critique d'un mémoire ou d'une thèse, rédaction préliminaire du projet de recherche, outils et techniques de communication orale.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en génie biotechnologique

Doctorat en génie chimique

Doctorat en génie civil

Doctorat en génie informatique

Doctorat en génie électrique

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

SCA702 - Plan de formation en maîtrise

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

0 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Rédiger un plan de formation et établir les objectifs et le déroulement préliminaire des études de maîtrise.

Contenu

Élaboration du plan de formation durant les études de maîtrise.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

SCA715 - Sécurité dans les laboratoires de recherche

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

0 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Connaître et appliquer les normes et règlements de sécurité dans les laboratoires.

Contenu

Normes et règlements de santé et sécurité applicables dans différents laboratoires. Le contenu, la forme et la durée de la formation peuvent être différents selon le programme.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en génie biotechnologique

Doctorat en génie chimique

Doctorat en génie civil

Doctorat en génie informatique

Doctorat en génie mécanique

Doctorat en génie électrique

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

SCA716 - Sécurité dans les laboratoires

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

0 crédit

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Connaître et appliquer les normes et règlements de sécurité dans les laboratoires.

Contenu

Normes et règlements de santé et sécurité applicables dans différents laboratoires. Le contenu, la durée et la forme peuvent être différents selon le programme.

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

SCA729 - Rapport d'avancement en recherche

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Rendre compte des travaux de recherche réalisés.

Contenu

Rédiger un rapport d'activités tenant compte de l'avancement des travaux de recherche. Rapports techniques, rédaction d'articles, autres rapports exigés.

Préalable(s)

(GCH727 ou GCI727 ou GEI727 ou GMC727)

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

SCA730 - Activités de recherche et mémoire

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

18 crédits

FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Communiquer par écrit dans un mémoire les travaux de recherche réalisés durant les études de maîtrise.

Contenu

Rédaction d'un mémoire de maîtrise selon le protocole de rédaction des mémoires et des thèses de la Faculté de génie.

Préalable(s)

SCA729 Avoir réussi toutes les autres activités du programme

---

* Sujet à changement

Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique