

FACULTÉ DE GÉNIE

Baccalauréat en génie électrique

Les sections *Présentation*, *Structure du programme* et *Admission et exigences* constituent la version officielle de ce programme. La dernière mise à jour a été faite le 15 août 2019. 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 connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

120 crédits

GRADE

B. Ing.

TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne

RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier, Coopératif

RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet

LIEU

Campus principal de Sherbrooke

PARTICULARITÉS*

Diplôme reconnu par un ordre professionnel

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stage(s) rémunéré(s)

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de bourse d'admission

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

RENSEIGNEMENTS

819 821-7141

819 821-7937 (télécopieur)

infogegi@USherbrooke.ca

Description des cheminements

Le baccalauréat en génie électrique donne accès à un cheminement intégré baccalauréat-maîtrise dans le cadre du programme de maîtrise en génie électrique.

Le baccalauréat en génie électrique peut également être réalisé avec un **profil international**. Le profil international offre un nombre limité de places aux étudiantes et étudiants inscrits en régime coopératif et désirant effectuer jusqu'à une année complète dans une université hors Québec, incluant un stage rémunéré. Les personnes intéressées doivent prendre contact avec la direction du programme afin de connaître les conditions d'admissibilité particulières à ce profil.

Objectif(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de résoudre des problèmes complexes propres au génie électrique dans les domaines des signaux et systèmes, de l'électronique analogique et numérique, de l'utilisation de l'énergie électrique, de l'automatisation, des télécommunications;
- d'appliquer des méthodologies et des technologies contemporaines efficaces pour la mise en œuvre de solutions aux problèmes;
- de résoudre des problèmes complexes plus spécialisés dans un ou plusieurs domaines de la microélectronique et de la bio-ingénierie, de l'automatique et de la robotique, des télécommunications avancées, de l'intelligence artificielle et de la robotique et de l'énergie électrique;
- de planifier et de gérer des projets en ingénierie;
- de concevoir, de développer et de réaliser des produits et services en mettant en pratique une méthode globale adéquate;
- de travailler efficacement en équipe disciplinaire et multidisciplinaire dans des contextes variés;
- de communiquer, en français ou en anglais, oralement et par écrit, en utilisant le support approprié au moment requis;
- d'exercer des capacités d'analyse, d'abstraction, de synthèse et de créativité;
- d'exercer la profession d'ingénieure ou d'ingénieur avec professionnalisme;
- de s'autoévaluer, c'est-à-dire de prendre du recul, d'évaluer l'état de la situation, d'évaluer ses propres limites, son besoin de formation continue et de recourir à de l'expertise externe lorsque requis.

STRUCTURE DU PROGRAMME

Modalités du régime coopératif

Les étudiantes et étudiants sont divisés en deux groupes, A et B, et normalement, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

	1 ^{re} année			2 ^e année			3 ^e année			4 ^e année			5 ^e année
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
Gr. A	S-1	S-2	T-1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	S-6	T-4	S-7	T-5*	S-8*
Gr. B	S-1	S-2	S-3	T-1	S-4	T-2	S-5	T-3	S-6	T-4	S-7	T-5*	S-8*

* Pour les étudiantes et étudiants inscrits dans le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise, le stage T-5 et la session S-8 sont remplacés par les deux premières sessions de la maîtrise. Toutefois, le régime coopératif requiert la réussite d'au moins quatre stages.

Modalités du régime régulier

Les étudiantes et étudiants sont divisés en deux groupes, A et B, et normalement, l'agencement des sessions d'études (S) est le suivant :

	1 ^{re} année			2 ^e année			3 ^e année			4 ^e année			5 ^e année
	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
Gr. A	S-1	S-2	-	S-3	-	S-4	-	S-5	S-6	--	S-7	-	S-8*
Gr. B	S-1	S-2	S-3	-	S-4	-	S-5	-	S-6	-	S-7	-	S-8*

* Pour les étudiantes et étudiants inscrits dans le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise, la session S-8 est remplacée par la première session de la maîtrise.

Activités pédagogiques obligatoires (105 crédits)

Activités pédagogiques à option (12 à 15 crédits)

Activités pédagogiques au choix (0 à 3 crédits)

SESSION S-1 : INTRODUCTION AU GÉNIE ÉLECTRIQUE ET AU GÉNIE INFORMATIQUE

Activités pédagogiques obligatoires - 8 crédit(s)

GEN101	Résolution de problème et conception en génie - 2 crédit(s)
GEN111	La communication et le travail en équipe - 2 crédit(s)
GEN122	Équations différentielles linéaires - 2 crédit(s)
GEN135	Circuits électriques I - 1 crédit(s)
GEN136	Circuits électriques II - 1 crédit(s)

Les activités de l'un des blocs suivants selon le profil d'accueil - 7 crédit(s)

Profil SN

GEN143	Introduction à la programmation - 1 crédit(s)
GEN144	Programmation et algorithmes - 1 crédit(s)
GEN145	Atelier de programmation - 1 crédit(s)
GEN170	Réalisation et mesure de circuits électriques - 2 crédit(s)
GEN180	Modélisation 2D et 3D - 2 crédit(s)

OU

Profil TE

GEN124	Mathématiques de base pour l'ingénieur - 2 crédit(s)
GEN134	Électricité et magnétisme - 1 crédit(s)
GEN143	Introduction à la programmation - 1 crédit(s)
GEN144	Programmation et algorithmes - 1 crédit(s)
GEN145	Atelier de programmation - 1 crédit(s)
GEN181	Modélisation 3D - 1 crédit(s)

OU

Profils TO et TI

GEN124	Mathématiques de base pour l'ingénieur - 2 crédit(s)
GEN134	Électricité et magnétisme - 1 crédit(s)
GEN137	Électricité et circuits électriques - 2 crédit(s)
GEN180	Modélisation 2D et 3D - 2 crédit(s)

SESSION S-2 : SYSTÈMES INFORMATIQUES ET ÉLECTRONIQUES

Activités pédagogiques obligatoires - 15 crédit(s)

GEL213	Électronique analogique et composants - 2 crédit(s)
GEL260	Filtrage analogique - 1 crédit(s)
GEN200	Conception d'un système électronique et informatique - 2 crédit(s)
GEN211	Mathématiques des signaux à temps continu - 2 crédit(s)
GEN230	Électronique analogique I - 2 crédit(s)
GEN241	Modélisation et programmation orientées objet - 2 crédit(s)
GEN242	Concepts avancés en programmation orientée objet - 1 crédit(s)
GEN271	Chimie et physique de l'environnement - 2 crédit(s)
GEN280	Conception sécuritaire - 1 crédit(s)

SESSION S-3 : SYSTÈMES ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES

Activités pédagogiques obligatoires - 15 crédit(s)

GEL302	Conception d'un système électrotechnique - 2 crédit(s)
GEL315	Électromagnétisme - 2 crédit(s)
GEL331	Électronique de puissance - 2 crédit(s)
GEL335	Production, transport et distribution d'énergie électrique - 2 crédit(s)

GEL341	Éléments de circuits en courant alternatif et transformateurs de puissance - 2 crédit(s)
GEL345	Machines électriques tournantes - 2 crédit(s)
GEL355	Calcul différentiel et intégral multivariable et vectoriel - 2 crédit(s)
GEL362	Thermique - 1 crédit(s)

SESSION S-4 : SYSTÈMES EMBARQUÉS

Activités pédagogiques obligatoires - 15 crédit(s)

GEL402	Conception d'un système numérique - 2 crédit(s)
GEL412	Traitement numérique des signaux - 3 crédit(s)
GEL442	Logique programmable et interfaces - 2 crédit(s)
GEL452	Microcontrôleurs - 2 crédit(s)
GEN400	Ingénieur et société - 2 crédit(s)
GEN420	Mathématiques des circuits logiques - 2 crédit(s)
GEN430	Circuits logiques - 2 crédit(s)

SESSION S-5 : SYSTÈMES ET CIRCUITS NUMÉRIQUES

Activités pédagogiques obligatoires - 15 crédit(s)

GEL401	Conception d'un système asservi - 2 crédit(s)
GEL421	Identification et modélisation - 2 crédit(s)
GEL433	Asservissements analogiques - 4 crédit(s)
GEL450	Méthodes numériques - 2 crédit(s)
GEN441	Mécanique pour ingénieurs - 3 crédit(s)
GEN550	Impacts éthiques du développement technologique en ingénierie - 2 crédit(s)

SESSION S-6 : SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Activités pédagogiques obligatoires - 15 crédit(s)

GEL601	Conception d'un système de communication - 3 crédit(s)
GEL610	Communications analogiques et numériques - 3 crédit(s)
GEL620	Propagation guidée d'ondes électromagnétiques - 2 crédit(s)
GEL630	Antennes et propagation non guidée - 2 crédit(s)
GEL641	Introduction aux réseaux et protocoles - 1 crédit(s)
GEL660	Processus aléatoires - 1 crédit(s)
GEN501	Droit - 2 crédit(s)
GEN650	Calcul vectoriel - 1 crédit(s)

SESSION S-7

Activités pédagogiques obligatoires - 9 crédit(s)

GEL701	Projet majeur en génie électrique I - 6 crédit(s)
GEN700	Analyse économique en ingénierie - 3 crédit(s)

Activités pédagogiques à option du module choisi - 6 crédit(s)

L'étudiante ou l'étudiant doit suivre les activités pédagogiques du module de spécialisation choisi parmi ceux contenus dans la banque ci-dessous.

SESSION S-8

Activités pédagogiques obligatoires - 6 crédit(s)

GEL801	Projet majeur en génie électrique II - 6 crédit(s)
---------------	--

Activités pédagogiques à option du module choisi - 6 crédit(s)

L'étudiante ou l'étudiant doit suivre les activités pédagogiques du module de spécialisation choisi parmi ceux contenus dans la banque ci-dessous.

Activités pédagogiques au choix - 3 crédit(s)

BANQUE DE MODULES DE SPÉCIALISATION

Dans le cadre des activités pédagogiques à option des sessions S-7 et S-8, l'étudiante ou l'étudiant doit compléter deux modules de 6 crédits parmi les suivants. La disponibilité des modules dépend de l'offre de cours.

MODULE Conception de systèmes électroniques

GEI788	Conception de circuits imprimés multicouches - 3 crédit(s)
GEI789	Conception de circuits électroniques complexes - 3 crédit(s)

MODULE Traction électrique et véhicules électriques

GEI784	Machine synchrone et traction électrique - 3 crédit(s)
GEI786	Modèles et commande de véhicules électriques - 3 crédit(s)

MODULE Photonique et capteurs

GEI724	Optique intégrée et capteurs photoniques - 3 crédit(s)
GEI769	Physique des composants microélectroniques - 3 crédit(s)

MODULE Bio-ingénierie

BGE721	Modélisation en conception d'instruments médicaux - 3 crédit(s)
BGM722	Conception interdisciplinaire en bio-ingénierie - 3 crédit(s)

MODULE Microélectronique

GEI710	Conception avancée de circuits intégrés - 3 crédit(s)
GEI718	Techniques de fabrication en salles blanches - 2 crédit(s)
GEI719	Microfabrication de biocapteurs - 1 crédit(s)

MODULE Automatique

GEI779	Commande numérique - 3 crédit(s)
GEI783	Commande non linéaire - 3 crédit(s)

MODULE Robotique

GEI744	Commande de robots redondants - 3 crédit(s)
GEI745	Modélisation de robots manipulateurs - 3 crédit(s)

MODULE Codage de l'information

GEI780	Modélisation des signaux numériques - 4 crédit(s)
GEI781	Quantification des signaux - 2 crédit(s)

MODULE Intelligence artificielle

GEI790	Intelligence artificielle formalisable - 2 crédit(s)
GEI791	Intelligence artificielle probabiliste - 2 crédit(s)
GEI792	Intelligence artificielle bio-inspirée - 2 crédit(s)

OU

MODULE Énergie électrique

Ce module est offert uniquement aux étudiantes et étudiants réguliers inscrits à temps complet au baccalauréat en génie électrique et admis au programme de l'Institut en génie de l'énergie électrique (IGEE) en collaboration avec les universités partenaires. Il s'étend sur 2 sessions, équivalent à 2 modules de spécialisation et les activités sont offertes à Montréal et au Campus de Longueuil.

Les étudiantes et étudiants intéressés à le suivre doivent obligatoirement réussir les activités suivantes en remplacement des activités

obligatoires prévues en S7 et S8. L'activité pédagogique au choix est remplacée par une troisième activité de spécialisation en S8, pour un total de 15 crédits d'activités de spécialisation.

GEL702	Projet majeur en énergie électrique I - 6 crédit(s)
GEL802	Projet majeur en énergie électrique II - 6 crédit(s)
GEN700	Analyse économique en ingénierie - 3 crédit(s)

NOTE : Les activités pédagogiques GEL 702, GEL 802 et GEN 700 sont offertes au Campus de Longueuil

Deux activités de spécialisation choisies parmi les suivantes (S7) : - 6 crédit(s)

GEI140	Appareillages et installations électriques - 3 crédit(s)
GEI156	Électricité industrielle - 3 crédit(s)
GEI160	Automatique industrielle - 3 crédit(s)
GEI170	Protection des réseaux électriques - 3 crédit(s)
GEI180	Réseaux de distribution - 3 crédit(s)

NOTE : Les activités pédagogiques GEI 140, GEI 156, GEI 160, GEI 170 et GEI 180 sont offertes à Montréal.

Les trois activités de spécialisation suivantes (S8) : - 9 crédit(s)

GEI145	Génération et transport - 3 crédit(s)
GEI150	Électronique de puissance - 3 crédit(s)
GEI165	Systèmes électromécaniques - 3 crédit(s)

NOTE : Les activités pédagogiques GEI 145, GEI 150, GEI 165 sont offertes à Montréal.

ACTIVITÉS SUPPLÉMENTAIRES DE FORMATION EN SÉCURITÉ POUR LES ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS PARTICIPANT AUX ACTIVITÉS DES GROUPES TECHNIQUES.

Activité obligatoire

GIN502	Sécurité dans les groupes techniques I - 0 crédit(s)
---------------	--

Activités facultatives

GIN503	Sécurité dans les groupes techniques II - 0 crédit(s)
GIN504	Introduction à l'analyse des risques - 0 crédit(s)

L'inscription aux activités GIN 502 ou GIN 503 doit être maintenue durant toute la durée de la participation aux activités des groupes techniques.

ADMISSION ET EXIGENCES

Lieux de formation et trimestres d'admission

Sherbrooke : admission au trimestre d'automne

Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1^{er} cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

Condition(s) particulière(s)

Détenir un diplôme d'études collégiales (DEC) en sciences de la nature (200.B0) ou en sciences informatiques et mathématiques (200.C0) ou en sciences, lettres et arts (700.A0) ou le baccalauréat international (BI, soit 200.10, 200.Z0, 200.ZA ou 200.ZB);

ou

Détenir un diplôme d'études collégiales (DEC) en techniques physiques ou l'équivalent et avoir complété les cours de niveau collégial suivants

ou leur équivalent : Chimie NYA, Mathématiques NYA, NYB, NYC, Physique NYA, NYB, NYC;

ou

Détenir un diplôme d'études collégiales (DEC) en technologie de l'électronique industrielle (243.06, 243.21, 243.C0), en technologie de l'électronique (243.11, 243.22, 243.B0, 243.BA, 243.BB, 243.BC), en technologie de conception électronique (243.16), en technologie physique (244.A0), en technologie des systèmes ordinés (243.15, 243.A0), ou en avionique (280.04, 280.D0) ou en techniques de l'informatique (420.A0, 420.AA, 420.AB, 420.AC, 450.B0) ou l'équivalent;

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie 301, Chimie 101, 201, Mathématiques 103, 105, 203, Physique 101, 201, 301;

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN, 00UP, 00UQ, 00UR, 00US, 00UT.

Les candidates et candidats ayant effectué leur scolarité hors du système collégial québécois sont admissibles conditionnellement à la réussite du certificat préparatoire aux programmes de 1^{er} cycle de l'Université de Sherbrooke ou d'un équivalent.

Régimes des études et d'inscription

Régime coopératif à temps complet et régime régulier à temps complet

Profils d'accueil

SN = DEC en sciences de la nature; en sciences, lettres et arts ou l'équivalent

TE = DEC en technologie de l'électronique industrielle

DEC en technologie de l'électronique

DEC en technologie de conception électronique

DEC en technologie physique

DEC en avionique

TO = DEC en technologie des systèmes ordinés

TI = DEC en techniques de l'informatique

POURQUOI CE PROGRAMME

Ce qui distingue ce programme

RÉALISER DES PROJETS ÉLECTRISANTS

Concevez des systèmes électriques et électroniques omniprésents dans la vie de tous les jours. Concevez et réalisez des systèmes électroniques et des capteurs pour la santé ou le développement durable, des plateformes autonomes pour des véhicules, des drones et des robots, des systèmes de télécommunication, en plus de vous familiariser avec la production et la gestion de l'énergie électrique.

Développez vos compétences en apprenant par l'action

Optimisez l'intégration des apprentissages des sciences fondamentales et des sciences de l'ingénierie au développement des compétences professionnelles en conception, résolution de problèmes et gestion de projet. De nombreux projets de conception et un projet majeur de fin d'études vous permettront d'appliquer vos connaissances théoriques et techniques, de travailler en équipe et de vous outiller pour vos stages en entreprise.

Accélérez vos études de maîtrise

En optant pour le cheminement intégré bac-maîtrise, vous amorcerez la maîtrise dès votre 5^e année du bac, après avoir réussi 105 des 120 crédits de 1^{er} cycle ainsi qu'au moins 4 stages en régime coopératif.

Forces du programme

- Le domaine du génie électrique se développe continuellement au Québec. Les nouvelles technologies liées à l'électronique de même que le virage vers les énergies vertes font en sorte que ce secteur est en forte croissance et offre de nombreuses possibilités d'emploi aux nouveaux diplômés.
- L'apprentissage par problèmes et par projets en ingénierie (APPI), offert dans les programmes de génie électrique et de génie informatique, permet non seulement l'acquisition des compétences techniques de l'ingénieure et de l'ingénieur, mais également le développement de l'autonomie et d'habiletés en communication, en gestion et en entrepreneuriat, ou encore le travail en équipe multidisciplinaire.
- De vrais projets dès la première année : introduction à l'ingénierie, conception et programmation d'un robot, réalisation d'un système de reconnaissance sonore.
- Exposition des projets de fin de bac ouverte au grand public
- Clubs étudiants : Véhicule aérien miniature de l'UdeS (VAMUdeS), formule SAE électrique, compétitions de génie électrique, etc.
- 5 stages de 4 mois = 20 mois d'expérience et de travail rémunéré!
- Accès simplifié aux titulaires des DEC techniques suivants : informatique, technologie des systèmes ordonnés, technologie de l'électronique, physique ou en avionique (TE).

- Possibilité d'opter pour un parcours accéléré bac-maîtrise

Qualités requises

- Polyvalence
- Bonne communication
- Curiosité scientifique
- Logique
- Sens de l'éthique
- Sens de l'organisation et des priorités
- Sens de l'initiative
- Capacité à travailler en équipe
- Bonne capacité d'abstraction mathématique

Secteurs d'emploi

- Industries des télécommunications, de composants électroniques, de la fibre optique et de l'aéronautique
- Firmes de génie-conseil
- Gouvernements
- Entreprises de recherche et développement
- Bureaux de consultants en technologie de l'information

Quelques professions liées

- Ingénieure, ingénieur électricien
- Ingénieure, ingénieur électronique
- Ingénieure, ingénieur en télécommunication
- Ingénieure, ingénieur :
 - en systèmes embarqués
 - en automatique et robotique
 - en électronique
 - en microélectronique ou en électronique de puissance
 - en bio-ingénierie
 - en énergie électrique

Autres programmes qui pourraient vous intéresser

- [Baccalauréat en génie informatique](#)
- [Baccalauréat en sciences de l'image et des médias numériques](#)
- [Baccalauréat en informatique](#)

- [Baccalauréat en génie mécanique](#)

INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

BGE721 - Modélisation en conception d'instruments médicaux

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3 - 2 - 4

Cible(s) de formation

Déterminer les comportements et propriétés biologiques pertinents pour le fonctionnement d'un instrument médical. Choisir et mettre en œuvre des techniques de modélisation du vivant et de traitement des signaux pour la conception d'un instrument médical. Valider le fonctionnement d'un instrument médical et les techniques associées dans un environnement contrôlé.

Contenu

Éléments d'anatomie et de physiologie; comportement mécanique ou électrique des tissus biologiques ou organes; modélisation linéaire et non linéaire en bio-ingénierie; détermination de paramètres d'un modèle du vivant; traitement avancé de signaux biomédicaux (représentation par ondelettes, décomposition modale empirique (EMD), filtrage adaptatif); introduction à l'imagerie biomédicale.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

USherbrooke.ca/admission

BGM722 - Conception interdisciplinaire en bio-ingénierie

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3 - 2 - 4

Cible(s) de formation

Déterminer les spécifications fonctionnelles relatives à la conception d'un système biomédical. Analyser un système biomédical en regard de ses spécifications fonctionnelles. Concevoir un prototype conceptuel expérimental fonctionnel d'un système biomédical dans un contexte interdisciplinaire.

Contenu

Introduction à la conception en bio-ingénierie : éléments d'anatomie et de physiologie, ergonomie, certification, contexte socio-commercial, recherche de données pertinentes pour la conception en bio-ingénierie; conception de systèmes biomédicaux dans un contexte interdisciplinaire.

Préalable(s)

Avoir obtenu 67.00 crédits

GEI140 - Appareillages et installations électriques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

S'initier à la conception de dispositifs et de systèmes électriques.

Contenu

Introduction à la conception de dispositifs et de systèmes électriques. Échauffement et refroidissement en régimes permanent et transitoire. Propriétés des isolants et des conducteurs. Conception de résistances, de bobines, d'électroaimants et de transformateurs.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

GEI145 - Génération et transport

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Connaître et déterminer les comportements statique et dynamique des réseaux de transport d'énergie électrique et des unités de génération de l'électricité.

Contenu

Écoulement de la puissance active et réactive. Modèles des alternateurs en régimes permanent et transitoire, des transformateurs, des lignes de transport et de la charge. Calcul des courants de défauts balancés et débalancés en régimes permanent et transitoire. Étude de la stabilité transitoire des génératrices.

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

GEI150 - Électronique de puissance

Sommaire**CYCLE**

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Évaluer, prédire et analyser le comportement des contrôleurs électroniques de puissance industriels.

Contenu

Circuits redresseurs et à thyristors. Convertisseurs ACAC, ACDC, DCDC, DCAC et ACAC à changements de fréquence. Analyse des formes d'ondes des convertisseurs de puissance. Choix des éléments.

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

GEI156 - Électricité industrielle

Sommaire**CYCLE**

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser les comportements statique et dynamique des réseaux de distribution électrique industriels. Concevoir un réseau de distribution électrique industriel.

Contenu

Réseaux de distribution électrique. Types de systèmes, alimentations primaire et secondaire, caractéristique de la charge, facteurs de consommation. Conception des lignes, régulation de tension, protection, composantes symétriques. Calcul des courants de défauts, mesure, caractéristiques des conducteurs et de l'appareillage.

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

Équivalente(s)

GEI155

GEI160 - Automatique industrielle

Sommaire**CYCLE**

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Comprendre les buts, les structures et les comportements des systèmes utilisés en automatique industrielle; maîtriser les technologies et les outils de description pour concevoir des applications en production et en contrôle des procédés.

Contenu

Introduction à l'automatique industrielle. Décomposition partie opérative, partie commande, organisation et programmation des automates programmables industriels. Outils de description des automatismes, langage en échelle, grafcet. Applications des automates dans les lignes de production et dans les procédés industriels. Sécurité de fonctionnement. Réseaux locaux industriels.

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

GEI165 - Systèmes électromécaniques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Caractériser et modéliser de façon analytique le comportement des machines électriques en régime permanent et en régime transitoire; utiliser efficacement les outils de simulation numérique des machines électriques.

Contenu

Dispositifs de conversion électromécanique d'énergie. Conversion électromécanique et équations du mouvement. Principes de base des machines électriques. Machines à courant alternatif synchrones : régime permanent, régime transitoire. Machines à courant alternatif asynchrones : régime statique, modèles dynamiques. Autres types de machines. Entraînements à vitesse variable. Outils de simulation numérique.

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

GEI170 - Protection des réseaux électriques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

USherbrooke.ca/admission

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Choisir les appareils de mesure de surintensité et déterminer leurs branchements appropriés. Choisir le type de protection approprié aux divers dispositifs à protéger.

Contenu

Rôles des systèmes de protection. Mise à la terre des réseaux. Techniques de mesure. Protection de surintensité et de défaut de mise à la terre. Protection de divers dispositifs tels que : transformateurs, inductances, condensateurs, lignes de transport, alternateurs, réseaux de distribution. Télécommunications pour les protections et les automatismes.

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

GEI180 - Réseaux de distribution

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir des réseaux de distribution électrique en fonction des types de charge et de surcharge, en fonction des limites de tension et de courant admissibles, en fonction des protections de surintensité, en fonction des surtensions et en fonction des normes applicables. Caractériser et modéliser les équipements de distribution en

fonction de limites d'opération normales et transitoires, en fonction des courts-circuits et en fonction des surtensions de manœuvres et de foudre. Analyser et optimiser les architectures des réseaux de distribution en fonction de la continuité de service, de la puissance, de l'énergie et des coûts..

Contenu

Réseaux de distribution d'électricité. Concepts de base. Lignes et câbles de distribution, caractéristiques physiques. Réseau de neutre. Techniques de protection des réseaux de distribution. Coordination de la protection, défaillance des équipements. Continuité de service, normes, étendue et durée des pannes. Architectures de réseau. Production distribuée, études d'intégration au réseau, protection. Qualité de l'onde, exigences de raccordement, harmoniques, creux de tension, papillotement. Logiciels d'analyse des réseaux de distribution, écoulement de puissance déséquilibré, régime perturbé.

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

GEI710 - Conception avancée de circuits intégrés

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

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

Contenu

Transistor MOS : construction, fonctionnement, analyse simplifiée, modèle physique détaillé, phénomènes secondaires et modèles SPICE. Procédés CMOS de Northern Télécom : étapes de fabrication, règles de dessin des masques et paramètres SPICE du procédé. Conception de circuits intégrés : circuits logiques et analogiques de base, analyse mathématique et simulations. Introduction au logiciel de conception de circuits intégrés EDGE de CADENCE: entrée de schéma, dessin des masques, vérification des règles de dessin, extractions, simulations, cellules précaractérisées et formats de transmission GSDII et CIF.

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

GEI718 - Techniques de fabrication en salles blanches

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser des dispositifs microfabriqués à partir d'exemples provenant de la littérature scientifique et de la compréhension des principes de fabrication avancée pour composants micro-optoélectroniques et des principes physicochimiques sous-jacents aux techniques de fabrication en salles blanches.

Contenu

Revue de différentes techniques de fabrication typiquement mises en œuvre dans un environnement de salles blanches pour la

fabrication de composants microélectroniques et optoélectroniques : techniques de photolithographie, de nanolithographie par faisceau d'électrons, de dépôt de couches minces et de gravure. Particularités associées à la fabrication de composants microélectroniques à très haute intégration.

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

Concomitante(s)

GEI719

GEI719 - Microfabrication de biocapteurs

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser les techniques de microfabrication mises en œuvre pour la miniaturisation de biocapteurs en se basant sur des exemples provenant de la littérature scientifique et sur la compréhension des principes de transduction de signaux biophysiques.

Contenu

Techniques de microfabrication pour la réalisation de biocapteurs. Principes pour la détection de paramètres physiques tels que la température, l'humidité, la pression. Principe de fonctionnement d'un microcalorimètre. Dispositifs intégrés de type *system on a chip*.

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

Concomitante(s)

GEI718

GEI724 - Optique intégrée et capteurs photoniques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir des composantes d'optique intégrée à base de guides d'ondes plans et de guides d'ondes à profil rectangulaire; concevoir un système de mesure des perturbations d'indice de réfraction en surface d'un diélectrique sondé; concevoir un biocapteur à base d'optique intégrée à partir d'un cahier des charges.

Contenu

Réflexion totale interne et champs évanescents; confinement optique dans un guide d'ondes; développement d'un logiciel pour le calcul des modes guidés dans des guides d'ondes; calcul de l'indice effectif et du profil du champ électrique des modes guidés; couplage directionnel par champ évanescent; systèmes résonnants en anneau; détection de changements de phase par interférométrie; ondes de surface et résonance par plasmons de surface; détection de biomolécules à l'aide d'un changement en surface de l'indice de réfraction du milieu liquide.

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

GEI744 - Commande de robots redondants

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/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

GEI745 - Modélisation de robots manipulateurs

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/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

GEI769 - Physique des composants microélectroniques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/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

GEI779 - Commande numérique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Déterminer et synthétiser des lois de commande numérique pour des systèmes linéaires; déterminer et synthétiser des lois de commande numérique pour des systèmes non 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. Introduction à la commande de systèmes non linéaires. Conception, validation par

simulation. Mise en œuvre expérimentale des lois de commande pour un système dynamique.

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

GEI780 - Modélisation des signaux numériques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

4 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/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

GEI781 - Quantification des signaux

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/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

GEI783 - Commande non linéaire

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/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)

Avoir obtenu 82.00 crédits

GEI784 - Machine synchrone et traction électrique

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/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

GEI786 - Modèles et commande de véhicules électriques

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/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

GEI788 - Conception de circuits imprimés multicouches

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/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

GEI789 - Conception de circuits électroniques complexes

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/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

GEI790 - Intelligence artificielle formalisable

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir et mettre en œuvre des techniques de l'intelligence artificielle formalisable appropriées, à partir de spécifications descriptives. Mettre en œuvre un système intelligent basé sur des techniques formalisables.

Contenu

Logique propositionnelle et logique du premier ordre. Systèmes experts. Méthodes de recherche. Planification.

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

GEI791 - Intelligence artificielle probabiliste

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

USherbrooke.ca/admission

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir et mettre en œuvre des techniques de l'intelligence artificielle probabiliste appropriées, à partir de spécifications descriptives. Mettre en œuvre un système intelligent basé sur des techniques probabilistes.

Contenu

Classification statistique et bayésienne. Mesures de similitudes, notions de coût et d'erreur. Méthodes paramétriques et non paramétriques. Techniques de classification selon les plus proches voisins et les K-moyennes. Apprentissage automatique de fonctions discriminantes. Applications en reconnaissance d'images, de signaux audio, en télédétection, etc.

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

GEI792 - Intelligence artificielle bio-inspirée

Sommaire

CYCLE

2e cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir et mettre en œuvre des techniques de

l'intelligence artificielle bio-inspirée appropriées, à partir de spécifications descriptives. Mettre en œuvre un système intelligent basé sur des techniques bio-inspirées.

Contenu

Logique floue : fonctions d'appartenance, Mandani, Sugeno; réseaux de neurones artificiels : réseaux multicouches avec apprentissage par rétropropagation de l'erreur; système neuro-flou de type ANFIS; algorithmes génétiques : définition et introduction.

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

GEL213 - Électronique analogique et composants

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser des circuits électroniques comprenant des dispositifs actifs (transistors et amplificateurs opérationnels); concevoir des circuits électroniques comprenant des dispositifs actifs; prendre en compte des imperfections des dispositifs actifs reliées à leurs limites physiques et à leur fonctionnement interne.

Contenu

Amplificateur opérationnel et ses imperfections DC, linéaires et non linéaires. Impédance d'entrée et de sortie, gain et largeur de bande de fréquence en boucle ouverte et en boucle fermée, courant de sortie maximal, vitesse de balayage (*slew-rate*), décalage de courant et de tension.

Transistors bipolaires (BJT) et transistors à effet de champ (FET). Modèles DC et modèles faible signal pour ces familles de transistors.

Préalable(s)

Avoir obtenu 9.00 crédits

GEL260 - Filtrage analogique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir et réaliser, avec les outils analytiques et logiciels appropriés, des filtres analogiques selon des spécifications données.

Contenu

Filtre passe-bas idéal et approximations de Butterworth, Chebyshev et Bessel. Sélection d'une fonction de transfert normalisée rencontrant les spécifications données. Transformations fréquentielles pour obtenir un passe-bas, un passe-haut, un passe-bande ou un coupe bande dénormalisé. Décomposition d'un filtre d'ordre N en une cascade de filtres d'ordre 2. Structures de filtres actifs d'ordre 2 : MFB, VCVS, variables d'état. Sensibilité des filtres actifs. Dénormalisation d'impédance. Logiciels de conception et de simulation.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 9.00 crédits

GEL302 - Conception d'un système électrotechnique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Réaliser un projet d'ingénierie en suivant les diverses étapes de conception, imposées ou sous supervision, dans le but de produire un système électrotechnique rencontrant des spécifications données et incluant des machines tournantes, transformateurs, composantes d'électronique de puissance, ainsi que des éléments de production, de transport et de stockage d'énergie électrique tout en tenant compte des normes et de la santé et la sécurité liées à l'électricité; planifier et contrôler le déroulement d'un projet en respectant un processus de gestion, en partie imposé et en partie choisi sous supervision; agir avec professionnalisme en respectant les normes de sécurité, en tenant à jour ses dossiers, en présentant clairement l'origine de ses sources d'inspiration et en portant un regard critique sur ses réalisations et sa contribution au sein d'une équipe de projet.

Contenu

Conception et réalisation d'un système électrotechnique par intégration de modules incluant des machines électriques tournantes, transformateurs, composantes d'électronique de puissance, ainsi que des éléments de production, de transport et de stockage d'énergie électrique et batteries. Normes électriques. Mesures de santé et de sécurité liées à l'électricité. Mise en œuvre des différents modules requis afin de rencontrer des spécifications et des contraintes données. Justification des choix retenus. Réalisation de chaque module, intégration et tests. Choix et utilisation d'un processus de gestion adapté aux besoins du projet et aux contraintes imposées. Planification et contrôle du déroulement du projet basés sur les acquis des sessions antérieures et les contraintes imposées. Conception et réalisation en conformité avec les

standards et normes en usage en matière de sécurité entourant l'électrotechnique et l'électronique de puissance. Tenue des dossiers. Journal de bord d'équipe. Autoévaluation et évaluation par les pairs.

Préalable(s)

Avoir obtenu 22.00 crédits

GEL315 - Électromagnétisme

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Modéliser des systèmes à l'aide des lois et des équations de l'électromagnétisme; résoudre de façon analytique des problèmes d'électromagnétisme.

Contenu

Force électrique, électrostatique, loi de Coulomb, champ électrique, loi de Gauss sous formes intégrale et différentielle, potentiel électrostatique, énergie électrostatique, capacité, constante diélectrique, dipôle électrique, polarisation et susceptibilité électriques, magnétostatique, force magnétique ou force de Laplace, force de Lorentz, loi de Biot-Savart, loi d'Ampère, potentiel vecteur, dipôle magnétique, milieux magnétiques, hystérésis, énergie magnétique, inductance, courants de Foucault, induction et loi de Faraday, équations de Maxwell sous formes intégrale et différentielle.

Préalable(s)

Avoir obtenu 22.00 crédits

GEL331 - Électronique de puissance

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser et simuler le fonctionnement d'un convertisseur d'électronique de puissance; concevoir un convertisseur d'électronique de puissance.

Contenu

Dispositifs de puissance à semiconducteurs IGBT, MOSFET, thyristors, triacs, diodes. Topologies de convertisseurs électroniques CA/CC. Redresseurs à commutation naturelle à thyristor. Correction de facteur de puissance. Hacheurs CC et onduleurs à commutation naturelle et forcée. Inductances et autres composants magnétiques. Simulation sur logiciels.

Préalable(s)

Avoir obtenu 22.00 crédits

GEL335 - Production, transport et distribution d'énergie électrique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

USherbrooke.ca/admission

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser le fonctionnement d'un réseau de transport et de distribution de l'énergie électrique. Modéliser une ligne de transport de l'énergie électrique.

Contenu

Production de l'énergie électrique; lignes de transport; composantes symétriques; diagramme unifilaire; ligne de transport en régime permanent; équation de ligne; circuit équivalent en π ; variation de tension et puissance maximale transportable; méthode de compensation série et parallèle; étude de défauts symétriques et asymétriques dans un réseau; calcul de courants de court-circuit. Réseau de distribution et système de stockage de l'énergie.

Préalable(s)

Avoir obtenu 22.00 crédits

GEL341 - Éléments de circuits en courant alternatif et transformateurs de puissance

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Calculer les grandeurs physiques des circuits à courant alternatif; effectuer les calculs impliqués dans la conception et l'application de transformateurs de puissance.

Contenu

Éléments de circuit en courant alternatif;

phaseurs; grandeurs normalisées; système triphasé équilibré; transformateur de puissance monophasé; transformateur de puissance triphasé; modèle équivalent du transformateur monophasé.

Préalable(s)

Avoir obtenu 22.00 crédits

GEL345 - Machines électriques tournantes

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Évaluer la performance des machines électriques tournantes; choisir un moteur en fonction des caractéristiques et spécifications de l'application visée.

Contenu

Principes généraux de conversion d'énergie électromécanique. Technologies des machines électriques tournantes (AC et CC). Régimes de fonctionnement des moteurs électriques. Circuits équivalents. Applications. Régulation de vitesse. Procédures de démarrage. Relation entre les puissances absorbée, transmise et développée. Fonctionnement en génératrices.

Préalable(s)

Avoir obtenu 22.00 crédits

GEL355 - Calcul différentiel et intégral multivariable et

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Appliquer les techniques du calcul différentiel et intégral multivariable et vectoriel; choisir l'outil mathématique approprié du calcul différentiel et intégral multivariable et vectoriel pour modéliser un phénomène physique ou une situation d'ingénierie.

Contenu

Systèmes de coordonnées orthogonales; champs scalaires et vectoriels; courbes dans le plan et l'espace (trajectoires); surfaces dans l'espace; calcul différentiel multivariable; gradient et dérivée directionnelle; calcul intégral multivariable; intégrales de ligne; intégrales de surface; flux, divergence, circulation et rotationnel d'un champ de vecteurs, identités pour les opérateurs différentiels vectoriels.

Préalable(s)

Avoir obtenu 22.00 crédits

GEL362 - Thermique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Appliquer les notions d'échange de chaleur aux dispositifs et systèmes électriques.

Contenu

Première loi de la thermodynamique. Transfert de chaleur par conduction : conductivité thermique, loi de conduction de Fourier, résistance thermique, flux de chaleur. Transfert de chaleur par convection : coefficient de transfert de chaleur, convection forcée le long d'une plaque, convection naturelle. Transfert de chaleur radiatif. Applications : pertes et évaluations thermiques liées aux composants électriques; pertes, échauffement et rendement des dispositifs ou systèmes électriques; courbe caractéristique d'un ventilateur, d'un dissipateur de chaleur.

Préalable(s)

Avoir obtenu 22.00 crédits

GEL401 - Conception d'un système asservi

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Exécuter, sous supervision, les étapes d'un projet d'ingénierie pour la conception d'un système asservi sujet à des critères de performance et des contraintes imposés par un client. Accomplir la gestion d'un projet d'ingénierie de système, selon les étapes imposées d'un processus standardisé pour des systèmes complexes, notamment en ce qui concerne la production, l'exploitation et la diffusion d'une documentation standardisée, autant pour le processus de développement du projet que pour les livrables. Agir avec professionnalisme en respectant des contraintes au niveau de l'échéancier et des ressources disponibles et travailler efficacement au sein

d'une équipe disciplinaire.

Contenu

Projet de conception d'un système d'asservissements analogique et numérique pour la commande d'un système électromécanique comprenant plusieurs entrées et sorties, sujet à des critères de performance et à des contraintes imposés par un client. Étapes d'un processus standardisé pour le développement de systèmes complexes depuis l'analyse des exigences techniques jusqu'à la livraison et la démonstration du matériel et du logiciel demandés. Documentation normalisée pour le processus et les livrables. Journal de bord d'équipe. Autoévaluation et évaluation par les pairs. Impact d'un projet sur la société.

Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

GEL402 - Conception d'un système numérique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir, développer et réaliser les parties matérielles et logicielles d'un système numérique et exercer des capacités d'analyse, d'abstraction, de synthèse et de créativité selon des critères de performance et des contraintes spécifiques génériques. Conduire un projet dans le respect du mandat confié et développer de bonnes pratiques pour être en mesure de les appliquer selon le cycle de vie d'un produit, pour la spécification, la planification, le développement de prototypes et la réalisation du produit, notamment en ce qui concerne un développement à caractère évolutif où les fonctionnalités sont livrées de façon itérative et sont guidées par une approche de gestion des risques. S'assurer de la disponibilité

de l'information, des biens et des services pour la bonne marche du projet, tout en adoptant une pratique socialement responsable et en respectant des contraintes au niveau d'un échéancier et des ressources disponibles, travailler efficacement au sein d'une équipe multidisciplinaire, savoir s'autoévaluer et recourir à de l'expertise extérieure lorsque requis.

Contenu

Projet de conception d'un système numérique avec microprocesseurs et FPGA comportant des périphériques de type système et de type interface utilisateur. Intégration de traitement du signal numérique à une application utilisateur. Gestion de projet par la gestion des risques, particulièrement par la validation incrémentale et l'assurance-qualité. Développement évolutif de produit et utilisation d'un cycle de vie approprié au contexte. Développement modulaire et hiérarchique. Notion de couches de traitement et gestion de périphériques par interrogation et par interruption. Développement et utilisation de bibliothèques et de pilotes. Notions de base en ergonomie des interfaces utilisateur et aspects logiciels et matériels des techniques d'interfaçage.

Préalable(s)

Avoir obtenu 37.00 crédits

GEL412 - Traitement numérique des signaux

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser des signaux à temps discret dans les domaines temporel et fréquentiel. Déterminer la réponse d'un filtre numérique linéaire à une excitation périodique et apériodique. Concevoir un filtre numérique selon des spécifications de

tolérance, en vue d'une application donnée.

Contenu

Théorème d'échantillonnage, signaux discrets. Transformée de Fourier discrète, transformée rapide, fenêtrage et types de fenêtres. Transformée en z, propriétés. Filtres numériques linéaires : équation aux différences, fonction de transfert, pôles et zéros, stabilité. Réponse impulsionnelle, convolution discrète. Conception de filtres numériques FIR et IIR, familles de filtres.

Préalable(s)

Avoir obtenu 37.00 crédits

GEL421 - Identification et modélisation

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Développer et représenter sous forme graphique ou mathématique les modèles de systèmes physiques comportant des éléments mécaniques ou électriques. Analyser des modèles de systèmes linéaires à l'aide d'outils analytiques ou de logiciels de simulation numérique afin de pouvoir les exploiter. Identifier un modèle mathématique d'un système physique ou ses paramètres à partir de mesures.

Contenu

Développement des équations algébriques et différentielles pour modéliser le comportement de systèmes physiques. Analyse des réponses fréquentielle et temporelle d'un système physique. Identification d'un système par la méthode des moindres carrés. Analogies entre les systèmes physiques de différentes natures. Représentation d'un modèle de systèmes physiques sous forme schématique, entrée-sortie,

fonction de transfert et variables d'état. Passage d'une représentation à une autre. Utilisation d'un logiciel de CAO pour l'analyse, la transformation et la validation d'un modèle de système physique. Linéarisation d'un système non linéaire. Identification paramétrique de modèles à partir de mesures expérimentales.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

GEL433 - Asservissements analogiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

4 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Formuler, interpréter et utiliser les critères de performance d'un asservissement dans le but de concevoir un asservissement. Concevoir un asservissement linéaire à partir de spécifications descriptives en utilisant des outils analytiques et numériques dans les domaines temporel et fréquentiel. Analyser la performance d'un asservissement aux fins de vérification et de validation. Utiliser un logiciel de CAO pour supporter la conception, la simulation et la validation d'un système asservi.

Contenu

Représentation schématique et mathématique d'un système asservi linéaire et continu. Critères de performance d'un asservissement : stabilité, régime transitoire, régime permanent. Analyse des réponses fréquentielle et temporelle d'un système asservi linéaire et continu. Analyse de la stabilité et de la performance d'un système asservi linéaire et continu. Action proportionnelle,

dérivée et intégrale; compensateurs avance et retard de phase. Analyse et conception par méthodes analytiques, lieu des racines et réponse en fréquence. Conception d'un asservissement linéaire et continu à partir de spécifications descriptives. Utilisation d'un logiciel CAO pour conception, simulation, vérification et validation d'un système asservi continu et linéaire.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

GEL442 - Logique programmable et interfaces

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Modéliser et concevoir des interfaces numériques par une représentation mathématique de l'information discrète et par des méthodes de synthèse des équations booléennes. Réaliser des interfaces numériques en fonction de critères de performance; évaluer la compatibilité électrique d'interfaces numériques à signaux différentiels; mesurer les performances d'échange d'informations numériques.

Contenu

Interfaces série (I2C, SPI, one-wire, etc.) et parallèles simples et à double vitesse de lecture (convertisseurs A/N ou N/A, RAM, SRAM, DRAM), décodage d'adresse, mémoires (sélection, types, technologies et interfaçage), gestion des horloges, FIFO, liens Gigabits, protocoles par signalement différentiel à basse tension (LVDS) et à couplage par émetteur (LVPECL), taux d'erreur par bit (BER) et VHDL.

Préalable(s)

Avoir obtenu 37.00 crédits

GEL450 - Méthodes numériques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Résoudre numériquement des problèmes d'ingénierie faisant apparaître des équations algébriques, différentielles, linéaires et non linéaires, des dérivées et des intégrales. Évaluer et qualifier l'erreur d'une solution numérique à un problème d'ingénierie.

Contenu

Différentiation numérique : évaluation à droite, à gauche, ou centrée; erreur de discrétisation, erreur d'arrondi, échantillonnage optimal. Méthodes numériques de résolution d'équations différentielles ordinaires : méthode d'Euler explicite et implicite, méthodes Runge-Kutta. Intégration numérique : méthode des rectangles, trapèzes, Simpson, Newton-Cotes, quadratures de Gauss, erreur de discrétisation. Approximation de données : interpolation polynomiale, lissage de courbes, méthode des moindres carrés, splines cubiques, régression linéaire (coefficient r). Solution d'équations non linéaires avec algorithme de Newton-Raphson. Évaluation des erreurs découlant de l'utilisation de méthodes numériques; présentation des erreurs (barres d'erreurs). Bibliothèques de méthodes numériques.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

GEL452 - Microcontrôleurs

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Programmer et déployer un microcontrôleur. Mettre en œuvre et employer une méthodologie de développement de systèmes embarqués à microcontrôleur et ses applications, en utilisant des outils de développement physique et logiciel.

Contenu

Architecture, matériel et interfaces d'un système embarqué à microcontrôleur; unité centrale de traitement; unité arithmétique et logique; registres de configuration, de contrôle et de données; systèmes de bus; périphériques internes et externes; méthodes de gestion de périphériques (interruptions, interrogation, transferts directs); environnement et outils de développement logiciel; programmation en assembleur; intégration logiciel-matériel; utilisation de microcontrôleurs pour le traitement numérique de signaux.

Préalable(s)

Avoir obtenu 37.00 crédits

GEL601 - Conception d'un système de communication

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Exercer des capacités d'analyse, d'abstraction, de synthèse et de créativité en rapport avec la conception, le développement et la réalisation d'un système de communication en mettant en pratique une méthode globale adéquate; tout en adoptant une pratique socialement responsable et en tenant compte des grandes questions contemporaines et des innovations potentiellement utiles dans la recherche de solutions à des problèmes d'ingénierie, développer de bonnes pratiques de développement de produits, notamment en ce qui concerne les aspects de respect du mandat confié, de gestion de projet, de travail en équipe disciplinaire et de respect des réglementations gouvernementales ou des recommandations d'organismes nationaux et internationaux; s'autoévaluer, c'est-à-dire prendre du recul, évaluer l'état de la situation, évaluer ses propres limites, son besoin de formation continue et recourir à de l'expertise externe lorsque requis.

Contenu

Projet en équipe, de conception et de réalisation, par intégration de modules disponibles sur le marché, d'un système de communication numérique bilatéral entre deux utilisateurs désirant échanger, avec une qualité de communication donnée, des messages de nature analogique. Le canal comporte un tronçon câblé et un tronçon aérien. Le système de communication conçu et réalisé doit se conformer aux recommandations et aux réglementations existantes en matière de télécommunication et respecter les contraintes imposées par le client.

Préalable(s)

Avoir obtenu 67.00 crédits

GEL610 - Communications analogiques et numériques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Évaluer, de façon comparative, sous différents regards, les performances des systèmes classiques de communication analogique ou numérique, en présence de bruit blanc gaussien additif dans le canal; utiliser efficacement un logiciel spécialisé de simulation de systèmes de communication.

Contenu

Communication numérique en bande de base : formats de signalisation, densité spectrale de puissance, dispersion de l'énergie, encodage différentiel, diagramme de l'œil, interférence entre les symboles, critère de Nyquist, communication M-aire et codage Gray, synchronisation, taux d'erreurs. Méthodes de modulation numérique : ASK et OOK, BPSK, QPSK, PSK M-aire, FSK, MSK, FSK M-aire, QAM M-aire; densité spectrale de puissance, génération, démodulation cohérente et différentielle, taux d'erreurs. Méthodes d'accès multiples à un canal : FDMA, TDMA, CDMA. Communication analogique en bande de base : signaux audio et vidéo, caractérisation dans les domaines du temps et des fréquences, critères de fidélité, performances en terme de rapport S/N. Encodage numérique : théorème de l'échantillonnage, bruit de quantification, *companding*, PCM, DPCM, ADPCM, DM, ADM. Méthodes de modulation analogique : AM DSB-SC, AM-Normal, VSB, SSB, PM et FM, QAM, performances en terme de rapport S/N. Structures de récepteur : TRF, superhétérodyne à simple et double conversion, homodyne ou conversion directe. Logiciel spécialisé : utilisation, limites de validité.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 67.00 crédits

GEL620 - Propagation guidée d'ondes électromagnétiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Choisir une ligne de transmission appropriée à la transmission guidée d'une onde électromagnétique entre deux points d'un système; identifier la cause dominante d'un problème d'interférence électromagnétique et suggérer des correctifs appropriés.

Contenu

Introduction aux différentes lignes de transmission : fils torsadés, ligne bifilaire, Coax, lignes de transmission planaire. Modèle quasi-statique. Équation des télégraphistes. Étude de la propagation dans le domaine du temps - réflectométrie - transmissions numériques, en présence de composants R, L et C, d'une discontinuité dans la ligne, de portes logiques. Pertes et distorsion. Interférences. Étude de la propagation dans le domaine fréquentiel. Grandeurs classiques : impédance caractéristique, constante de propagation, vitesse de phase, impédance, coefficient de réflexion. Adaptation. Lignes sans et avec pertes. Distorsion. Propagation guidée. Notion de mode. Étude des lignes multiconducteurs, guide d'ondes, fibre optique. Compatibilité électromagnétique : émission et réception d'ondes électromagnétiques par conduction, induction et radiation. Diaphonie. Blindage. Utilisation d'un logiciel spécialisé : validité et limites.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 67.00 crédits

GEL630 - Antennes et propagation non guidée

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Donner un avis éclairé sur la faisabilité d'un projet de système de communication utilisant des antennes et l'air ambiant comme canal, avis basé sur des concepts fondamentaux reliés au lancement et à la propagation d'ondes électromagnétiques; tenir compte des questions de santé et de sécurité des personnes, reliées à l'usage d'ondes électromagnétiques.

Contenu

Introduction aux mesures d'antennes : gain directif, diagramme de rayonnement, polarisation, notions de champ proche et de champ lointain. Types d'antennes : dipole, monopole, Yagi-Uda, cornet, à réflecteur, plaque (*patch*), antennes réseaux, développements récents, rayonnement non intentionnel de structures quelconques. Propagation dans les édifices : choix des bandes de fréquence, diversité, effets de la polarisation. Introduction à la modélisation : comparaison entre la simulation par ordinateur et l'expérience pour des antennes simples. Installation d'antennes : considérations pour les systèmes de communication telles que hauteur effective, mécanismes d'atténuation, interférence; applications industrielles des ondes électromagnétiques. Sécurité : bases physiques des interactions ondes électromagnétiques/systèmes biologiques, étude comparative de normes de sécurité, revue de la littérature récente.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 67.00 crédits

GEL641 - Introduction aux réseaux et protocoles

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir, assembler et réaliser les liens physiques ou certains liens protocolaires en se basant sur la compréhension de différents types de réseau, des différentes fonctionnalités des couches de communication et des différents types de protocole associé.

Contenu

Communication entre systèmes informatiques. Télécommunications numériques : le matériel, les réseaux, les topologies. Les protocoles et les couches de communication. Le modèle OSI et le modèle TCP/IP.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 67.00 crédits

GEL660 - Processus aléatoires

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Appliquer les méthodes de calcul de paramètres statistiques de processus aléatoires.

Contenu

Processus aléatoires : fonction d'autocorrélation, processus stationnaires, non stationnaires, ergodiques, densité spectrale de puissance. Processus aléatoires multiples : fonction de cross-corrélation, processus non corrélés, orthogonaux, indépendants. Transmission de processus aléatoires à travers un système linéaire.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 67.00 crédits

GEL701 - Projet majeur en génie électrique I

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

6 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser, concevoir, réaliser, valider et documenter, dans les domaines propres au génie électrique, un produit, un procédé ou un système, selon le cahier des charges, les règles de l'art, les réglementations, les normes et les standards

appropriés. Identifier, justifier et négocier avec un client un projet d'envergure dans les domaines propres au génie électrique. Choisir, valider et mettre en œuvre un processus de gestion adapté aux besoins du projet, en suivant les meilleures pratiques du génie électrique. Agir et communiquer avec professionnalisme dans la conduite d'un projet d'ingénierie d'envergure; faire l'analyse critique des pratiques et des réalisations mises en œuvre dans le projet ainsi que de sa contribution au sein d'une équipe; contrôler et mener à terme un projet d'ingénierie de façon socialement responsable dans un contexte de développement durable.

Contenu

Utilisation des pratiques, réglementations, normes et standards de conception propres au génie électrique. Évaluation des ressources requises par un projet en génie électrique : main-d'œuvre, matériaux, équipements, espaces, financement et temps. Planification, suivi et gestion d'un projet propres au génie électrique. Analyse des risques. Évaluation et validation de choix technologiques. Analyse, conception, réalisation, test et documentation de projets en génie électrique. Communication avec le client et les intervenants appropriés. Actions et comportements professionnels.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Équivalente(s)

GEN701

GEL702 - Projet majeur en énergie électrique I

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

6 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser, concevoir, réaliser, valider et documenter, dans le domaine du génie de l'énergie électrique, un produit, un procédé ou un système, selon le cahier des charges, les règles de l'art, les réglementations, les normes et les standards appropriés. Identifier, justifier et négocier avec un client un projet d'envergure dans le domaine de l'énergie électrique. Choisir, valider et mettre en œuvre un processus de gestion adapté aux besoins du projet, en suivant les meilleures pratiques de l'industrie de l'énergie électrique. Agir et communiquer avec professionnalisme dans la conduite d'un projet d'ingénierie d'envergure; faire l'analyse critique des pratiques et des réalisations mises en œuvre dans le projet ainsi que de sa contribution au sein d'une équipe; contrôler et mener à terme un projet d'ingénierie de façon socialement responsable dans un contexte de développement durable.

Contenu

Utilisation des pratiques, réglementations, normes et standards de conception propres à l'industrie de l'énergie électrique. Évaluation des ressources requises par un projet en génie de l'énergie électrique : main-d'œuvre, matériaux, équipements, espaces, financement et temps. Planification, suivi et gestion d'un projet propres au génie de l'énergie électrique. Analyse des risques. Évaluation et validation de choix technologiques. Analyse, conception, réalisation, test et documentation de projets en génie de l'énergie électrique. Communication avec le client et les intervenants appropriés. Actions et comportements professionnels.

Préalable(s)

Avoir obtenu 82.00 crédits

Équivalente(s)

GEN701

GEL801 - Projet majeur en génie électrique II

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

6 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser, concevoir, réaliser, valider et documenter, dans les domaines propres au génie électrique, un produit, un procédé ou un système, selon le cahier des charges, les règles de l'art, les réglementations, les normes et les standards appropriés. Actualiser, réévaluer et exécuter le processus de gestion de projet existant, en suivant les meilleures pratiques du génie électrique. Agir et communiquer avec professionnalisme dans la conduite d'un projet d'ingénierie d'envergure; faire l'analyse critique des pratiques et des réalisations mises en œuvre dans le projet ainsi que de sa contribution au sein d'une équipe; contrôler et mener à terme un projet d'ingénierie de façon socialement responsable dans un contexte de développement durable.

Contenu

Utilisation des pratiques, réglementations, normes et standards propres au génie électrique. Suivi des ressources requises par un projet en génie électrique : main-d'œuvre, matériaux, équipements, espaces, financement et temps. Revue, suivi et gestion d'un projet propres au génie électrique. Mise à jour de l'analyse des risques. Suivi et réévaluation des choix technologiques. Analyse, conception, réalisation, test et documentation de projets en génie électrique. Communication avec le client et les intervenants appropriés. Actions et comportements professionnels.

Préalable(s)

GEL701

Équivalente(s)

GEN801

GEL802 - Projet majeur en énergie électrique II

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

6 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser, concevoir, réaliser, valider et documenter, dans le domaine du génie de l'énergie électrique, un produit, un procédé ou un système, selon le cahier des charges, les règles de l'art, les réglementations, les normes et les standards appropriés. Actualiser, réévaluer et exécuter le processus de gestion de projet existant, en suivant les meilleures pratiques de l'industrie de l'énergie électrique. Agir et communiquer avec professionnalisme dans la conduite d'un projet d'ingénierie d'envergure; faire l'analyse critique des pratiques et des réalisations mises en œuvre dans le projet ainsi que de sa contribution au sein d'une équipe; contrôler et mener à terme un projet d'ingénierie de façon socialement responsable dans un contexte de développement durable.

Contenu

Utilisation des pratiques, réglementations, normes et standards propres à l'industrie de l'énergie électrique. Suivi des ressources requises par un projet en génie de l'énergie électrique : main-d'œuvre, matériaux, équipements, espaces, financement et temps. Revue, suivi et gestion d'un projet propres au génie de l'énergie électrique. Mise à jour de l'analyse des risques. Suivi et réévaluation des choix technologiques. Analyse, conception, réalisation, test et documentation de projets en génie de l'énergie électrique. Communication avec le client et les intervenants appropriés. Actions et comportements professionnels.

Préalable(s)

GEL702

Équivalente(s)

GEN801

GEN101 - Résolution de problème et conception en génie

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Exécuter un projet d'ingénierie en suivant les diverses étapes de conception imposées dans le but de satisfaire les besoins d'un client. Faire le suivi d'un projet afin de respecter les contraintes de la planification imposée. Agir avec professionnalisme en tenant à jour ses dossiers et en portant un regard critique sur ses réalisations.

Contenu

Distinction entre le processus de résolution de problème et le processus de conception en génie. Les différentes étapes du processus de conception: analyse des besoins du client, analyse fonctionnelle et cahier des charges fonctionnel, identification, conception, réalisation et test des modules techniques requis. Assemblage d'une infrastructure électromécanique de départ imposée. Familiarisation avec les appareils de mesure en laboratoire et prise de mesures. Éléments de planification et de gestion de projet : mémoire d'identification de projet, mémoire d'avant projet, définition des tâches et responsabilités de chaque membre de l'équipe, diagramme de Gantt, courbe d'avancement « en S », estimation des coûts. Tenue des dossiers. Journal de bord d'équipe. Autoévaluation et évaluation par les pairs.

Concomitante(s)

Activités pédagogiques de la session 1

GEN111 - La communication et le travail en équipe

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Communiquer en français, oralement et par des écrits de diverses formes, dans le respect des exigences formulées et en utilisant les outils appropriés. Justifier la place et l'utilité du travail en équipe en génie et utiliser efficacement les outils de base du travail en équipe et de la communication au sein d'une équipe. Porter un regard critique juste sur sa propre formation, sur son habileté à apprendre de façon autonome, à gérer efficacement son temps, à s'adapter au changement.

Contenu

Les diverses formes de communication écrite en génie : la lettre de transmission, le sommaire exécutif, le rapport, le dessin, le schéma de concepts. Les outils de communication écrite : logiciels de traitement de texte, de validation de grammaire et d'orthographe, de dessin, le chiffrier. Les outils de base du travail en équipe : la rétroaction, la consolidation d'équipe, le processus de prise de décision, la planification, la gestion et l'animation de réunion, la résolution de conflits, l'autorégulation, l'autoévaluation et l'évaluation par les pairs. La communication orale devant un auditoire ou au sein d'une équipe. Les outils d'une présentation orale. L'environnement informatique : réseau, courriel, impression.

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

Concomitante(s)

Activités pédagogiques de la session 1

GEN122 - Équations différentielles linéaires

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Modéliser un phénomène physique par un système d'équations différentielles linéaires dans le contexte d'un problème d'ingénierie. Solutionner analytiquement un système d'équations différentielles linéaires. Valider le sens physique du modèle et le résultat de la solution dans le contexte du problème d'ingénierie d'où elles ont émergé.

Contenu

Notion d'intégrale, de dérivée et leur sens physique. Notions d'équations différentielles. Modèle mathématique et système physique. Méthodes de résolution d'un système d'équations différentielles linéaires à coefficients constants : solution générale, complémentaire et particulière. Application aux systèmes du 1er et du 2e ordre.

Concomitante(s)

Activités pédagogiques de la session 1

GEN124 - Mathématiques de base pour l'ingénieur

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

USherbrooke.ca/admission

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Modéliser un phénomène physique ou une situation d'ingénierie en utilisant les méthodes d'algèbre linéaire et du calcul différentiel et intégral; solutionner analytiquement des équations faisant intervenir le formalisme de l'algèbre linéaire et du calcul différentiel et intégral, et valider le sens physique de la solution des équations d'un modèle dans le contexte du problème d'ingénierie d'où elles ont émergé.

Contenu

Vecteurs : algèbre vectorielle, combinaisons linéaires, dépendance/indépendance linéaire, base, espaces vectoriels; géométrie vectorielle : produit scalaire, produit vectoriel, droites et plans; systèmes d'équations linéaires (SEL) : forme matricielle d'un SEL, élimination de Gauss et rétro-substitution, espace solution d'un SEL; matrices : algèbre matricielle, matrices particulières, inversion matricielle; déterminants : propriétés, matrice adjointe, règle de Cramer; calcul différentiel et intégral : limite, dérivée, dérivées partielles, intégrale, intégrales multiples, minima et maxima.

Concomitante(s)

Activités pédagogiques de la session 1

GEN134 - Électricité et magnétisme

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Résoudre des problèmes en appliquant les concepts de base de l'électricité et du magnétisme.

Contenu

Concepts de base du magnétisme; induction magnétique, intensité du champ magnétique; matériau magnétique, magnétisation; perméabilité; dipôle magnétique et couple magnétique; règle de la main droite; principe de fonctionnement d'un moteur et d'un générateur; loi de Biot-Savart pour le calcul de l'induction magnétique avec une distribution de courant donnée; effet d'un matériau magnétique sur le champ magnétique; loi de Lorentz pour le calcul de la force causée par des charges et courants; courants et tensions dans un circuit électrique induits par un champ magnétique variant dans le temps en utilisant la loi de Faraday; induction magnétique pour une intensité de champ électrique donnée en respectant la loi de Faraday.

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

Concomitante(s)

Activités pédagogiques de la session 1

GEN135 - Circuits électriques I

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Utiliser des modèles de première approximation des composants électroniques usuels dans l'analyse d'un circuit; appliquer les lois de tension et de courant dans un circuit électrique pour mettre en équations et déterminer, analytiquement et par calcul à la main ou à l'aide d'un logiciel, selon les exigences formulées, les

réponses temporelles de circuits résistifs soumis à une excitation.

Contenu

La résistance et la loi d'Ohm; la diode et son modèle idéal; le transistor bipolaire et son modèle en commutation; les sources d'excitation indépendantes, les dispositifs pratiques et leurs modèles; les sources d'excitation contrôlées; l'amplificateur opérationnel idéal et son modèle; nœuds et boucles, les lois de Kirchhoff; branchements série et parallèle; équivalents Thévenin et Norton; simplification de circuits; détermination graphique du point d'opération statique d'un circuit par la méthode de la droite de charge; mise en équations algébriques d'un circuit résistif pour en déterminer la réponse; simulation de circuits électroniques à l'aide d'un logiciel.

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

Concomitante(s)

Activités pédagogiques de la session 1

GEN136 - Circuits électriques II

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Utiliser des modèles de première approximation des composantes R, L et C, des diodes, des amplificateurs opérationnels idéaux et des transistors bipolaires en commutation dans l'analyse d'un circuit; appliquer les lois de tension et de courant dans un circuit électrique pour mettre en équations et déterminer, analytiquement et par calcul à la main ou à l'aide d'un logiciel, selon les exigences formulées, les réponses temporelles de circuits R, RC, RL, RLC

soumis subitement à une excitation.

Contenu

Circuits linéaires comprenant des composants R, L et C; la diode et la photodiode; circuits comprenant des transistors en commutation; circuits comprenant des amplificateurs opérationnels idéaux; mise en équations différentielles d'un circuit RC, RL ou RLC pour en déterminer la réponse temporelle; simulation de circuits électroniques à l'aide d'un logiciel; introduction aux nombres complexes.

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

Concomitante(s)

Activités pédagogiques de la session 1

GEN137 - Électricité et circuits électriques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Appliquer les lois de l'électrostatique. Appliquer les lois de tensions et de courants aux circuits électriques résistifs pour calculer leurs réponses temporelles lorsqu'ils sont soumis subitement à une excitation continue.

Contenu

Charges électriques. Force de Coulomb. Champ électrique et densité de flux électrique. Potentiel électrique. Énergie potentielle. Tension. Charge électrique en mouvement ou courant. Conductivité. Constante diélectrique. Calcul du champ pour des charges ponctuelles et distribuées. Principe de superposition. Loi d'Ohm pour les composants R, L, et C. Mise en série et

en parallèle des composants R, L et C. Lois de Kirchhoff. Application des lois de Kirchhoff aux circuits résistifs.

GEN143 - Introduction à la programmation

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Développer un logiciel composé d'un programme principal et de fonctions sur la base d'un algorithme spécifié de complexité élémentaire en exploitant un système de développement de programme avec interface graphique.

Contenu

Introduction aux ordinateurs et à la programmation. Notion de programme. Types de données de base. Flux de contrôle élémentaire. Notion de fonction. Outils de développement et de débogage en C/C++.

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

Concomitante(s)

Activités pédagogiques de la session 1

GEN144 - Programmation et algorithmes

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Faire la synthèse et l'implémentation d'un algorithme en vue de résoudre un problème selon une approche procédurale.

Contenu

Pseudo-code. Vecteurs et tableaux. Notion de classe comme type structuré sans héritage. Pointeurs. Implémentation des algorithmes structurés manipulant des structures de données de type vecteurs, tableaux et structures.

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

Concomitante(s)

Activités pédagogiques de la session 1

GEN145 - Atelier de programmation

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Résoudre un problème informatique en développant un algorithme et en exécutant sa programmation, sa validation et sa documentation en exploitant un système de développement de programme avec interface

USherbrooke.ca/admission

graphique et outils de débogage.

Contenu

Les étapes de solution d'un problème informatique. Hiérarchisation d'un algorithme. Conception hiérarchique d'un programme. Les fonctions : prototype, définition, passage d'argument. Flots d'entrée-sortie. Documentation, styles de codage, test et débogage.

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

Concomitante(s)

Activités pédagogiques de la session 1

GEN170 - Réalisation et mesure de circuits électriques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Utiliser efficacement les outils de mesures électriques incluant les générateurs de signaux, les multimètres et les oscilloscopes; identifier les paramètres de composants électriques par leur apparence et leurs boîtiers, utiliser l'information de leurs fiches techniques et calculer et sélectionner des composantes de base en vue d'une conception; réaliser des maquettes de circuits électriques avec soudures.

Contenu

Composants R, L et C. Fils et connecteurs. Diodes et photodiodes. Transistors bipolaires. Amplificateurs opérationnels. Fiches techniques de divers composants et analyse des informations. Sources d'alimentation. Mesures de tension et de courant. Tension pointe-à-pointe et valeurs efficaces. Multimètres. Oscilloscope :

réglages, techniques de mesure, fonctions avancées. Maquette électrique (*breadboard*). Soudure : techniques et outils. Montage de circuits et techniques de déverminage. La sécurité en laboratoire.

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

Concomitante(s)

Activités pédagogiques de la session 1

GEN180 - Modélisation 2D et 3D

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Réaliser un modèle 3D sur ordinateur. Réaliser et interpréter des dessins techniques et schématiques.

Contenu

- Modélisation volumique;
- Assemblage;
- Mises en plan des dessins de détails et d'assemblage;
- Réalisation et interprétation de plans et schémas électriques, terminologie utilisée;
- Développement de la perception spatiale;
- Développement de l'intention de conception.

GEN181 - Modélisation 3D

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Réaliser et interpréter un modèle 3D sur ordinateur.

Contenu

- Modélisation volumique;
- Assemblage;
- Mises en plan des dessins de détails et d'assemblage;
- Développement de la perception spatiale;
- Développement de l'intention de conception.

GEN200 - Conception d'un système électronique et informatique

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Exécuter un projet d'ingénierie en suivant les étapes imposées d'analyse des besoins, d'études préliminaire et détaillée, de conception, de

réalisation et de test, dans le but de produire un système électronique et informatique; planifier et suivre un projet en suivant un modèle de procédures imposé; agir avec professionnalisme en fournissant les documents requis prédéfinis et en faisant l'analyse critique de ses réalisations au sein de son équipe.

Contenu

Projet de conception d'un système englobant des éléments matériels et logiciels. Participation à la conception et à la réalisation de circuits imprimés. Participation à la conception et à la réalisation de logiciels orientés objets basés sur une notation objet standardisée. Définition des besoins clients par analyse fonctionnelle. Introduction aux neuf plans de gestion de projet (échéancier, coûts, ressources, risques, approvisionnement, contenu, qualité, communication et intégration). Utilisation de diagrammes de Gantt. Courbes d'avancement en « S ». Introduction à la gestion des portes. Introduction au travail en équipe multidisciplinaire. Journal de bord d'équipe. Tenue des dossiers. Autoévaluation et évaluation par les pairs.

Préalable(s)

Avoir obtenu 9.00 crédits

Équivalente(s)

(GEL201)

ou

(GIF201)

GEN211 - Mathématiques des signaux à temps continu

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Déterminer la réponse d'un système à temps continu à une excitation périodique ou apériodique; analyser les signaux d'entrée et de sortie d'un système dans les domaines temporel et fréquentiel; faire la simulation, en utilisant un logiciel approprié, de systèmes à temps continu dans les domaines temporel et fréquentiel.

Contenu

Propriétés et représentations mathématiques des signaux continus dans les domaines temporel et fréquentiel. Nombres complexes. Séries de Fourier : définition, propriétés, applications. Transformée de Fourier : définition, propriétés, applications. Transformée de Laplace : définition, propriétés, applications. Fonctions de transfert continues : analyse temporelle, fréquentielle et courbes de réponse. Convolution. Outils logiciels de simulation des systèmes à temps continu dans les domaines temporel et fréquentiel, en particulier les circuits passifs RC et RLC et les circuits actifs linéaires comportant des ampli op, des résistances et des condensateurs.

Préalable(s)

Avoir obtenu 9.00 crédits

GEN230 - Électronique analogique I

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Obtenir et représenter la réponse fréquentielle d'un circuit linéaire par une approche analytique ou par simulation et obtenir, par simulation, la réponse temporelle d'un circuit linéaire ou non linéaire. Analyser et concevoir des circuits électroniques simples comprenant des dispositifs actifs comme des transistors et des amplificateurs

opérationnels.

Contenu

Modélisation de dispositifs électronique tels : la diode, le transistor et l'amplificateur opérationnel. Circuits linéaires sous excitation périodique sinusoïdale ou quelconque : impédances complexes, phaseurs, fonctions de transfert harmoniques et lieux de Bode. Analyse et conception de circuits électroniques simples tels : oscillateurs, sommateurs, multiplicateurs, redresseurs, régulateurs à diode zéner, comparateurs, interrupteurs analogique, amplificateur de puissance, filtres analogiques. Logiciel de simulation de circuits.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 9.00 crédits

GEN241 - Modélisation et programmation orientées objet

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Faire l'analyse et la modélisation objet d'un logiciel en utilisant une notation de modélisation objet standardisée et choisir les solutions appropriées pour un problème spécifique; faire l'implémentation d'un logiciel basé sur les objets en exerçant une approche disciplinée dans la conception, la codification et les tests.

Contenu

Méthodes de base du génie logiciel et programmation structurée; la notation UML, modélisation du domaine, analyse de

l'application, conception du système, implémentation; classes et abstraction de données; héritage; polymorphisme et fonctions virtuelles. Les fichiers et les flots d'entrées et de sorties; pointeurs et gestion de l'espace de mémoire dynamique; compilateurs et procédures de développement de programmes en C++; principes de base des algorithmes, pseudo-code; introduction aux structures de données dynamiques.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 9.00 crédits

GEN242 - Concepts avancés en programmation orientée objet

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Faire l'implémentation d'un logiciel basé sur les objets en exerçant une approche disciplinée dans la conception, la codification dans un bon style et les tests de logiciels en exploitant les capacités avancées d'un langage de haut niveau.

Contenu

Les modèles (*templates*); la surcharge d'opérateurs; structures de données dynamiques : listes chaînées, files, piles, vecteurs et algorithmes associés.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 9.00 crédits

GEN271 - Chimie et physique de l'environnement

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Reconnaître et analyser les fondements physicochimiques des substances dans l'environnement; reconnaître les impacts des activités humaines et industrielles ainsi que du comportement physicochimique des substances polluantes dans l'environnement; analyser le cycle de vie de systèmes relevant du génie électrique et du génie informatique.

Contenu

Notions élémentaires de chimie et de physique environnementales. Impacts environnementaux. Analyse du cycle de vie comme outil du développement durable. Évaluation des impacts de projets d'ingénierie. Normes ISO sur l'analyse du cycle de vie, unité fonctionnelle, inventaire, catégories d'impacts, facteurs de caractérisation, méthodologies d'évaluation des impacts du cycle de vie de systèmes relevant du génie électrique et du génie informatique.

Préalable(s)

Avoir obtenu 9.00 crédits

GEN280 - Conception sécuritaire

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Reconnaitre les risques liés à la santé et à la sécurité, dans le cadre de l'exercice de la profession d'ingénieur en électricité et en informatique; intégrer, lors de la conception de produits ou de systèmes, les principales législations, les normes, ainsi que l'ergonomie en lien avec la santé et la sécurité.

Contenu

Législation et hygiène industrielle, normes officielles de conception en lien avec la sécurité machine, pratiques recommandées pour l'ergonomie physique et cognitive, repérage des risques et mesures de contrôle.

Préalable(s)

Avoir obtenu 9.00 crédits

GEN400 - Ingénieur et société

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser les impacts sociaux du rôle de l'ingénieur et du développement technologique.

Contenu

Dimensions et implications sociales de la pratique professionnelle de l'ingénierie ou de l'ingénieur. Développement de la profession au Québec. Transformation des sociétés et développement

technologique : aspects culturels, politiques et économiques. Organisation du travail dans les sociétés industrielles.

Préalable(s)

Avoir obtenu 22.00 crédits

GEN420 - Mathématiques des circuits logiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Modéliser et résoudre un problème de logique combinatoire et séquentielle à l'aide de représentations mathématiques de l'information discrète et par la synthèse des équations booléennes. Modéliser l'information discrète et son évolution temporelle. Déterminer les structures de données et les algorithmes appropriés pour les mettre en œuvre.

Contenu

Représentations des nombres et de l'information discrète. Propositions logiques et opérateurs. Les relations et leurs représentations. Axiomes et théorèmes de l'algèbre de Boole. Minimisation algébrique, mintermes et maxtermes, tables de Karnaugh. Définition des machines à états finis (automates), tables d'états et transitions, diagrammes d'états transitions, encodage des états. Machines à états finis de formes de Moore et de Mealy. Détermination des équations booléennes de transition et de sortie.

Préalable(s)

Avoir obtenu 37.00 crédits

GEN430 - Circuits logiques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Concevoir et réaliser des systèmes numériques combinatoires à partir de spécifications. Concevoir et réaliser des systèmes numériques séquentiels à partir de spécifications.

Contenu

Fonctions logiques de base et leur représentation graphique. Structure de base des portes logiques et leur opération. Caractéristiques électriques et temporelles des circuits intégrés combinatoires. Description, analyse et calcul des temps de propagation d'un réseau de portes logiques combinatoires. Méthodes de synthèse des circuits logiques combinatoires. Édition et validation d'un circuit logique combinatoire dans un environnement assisté par ordinateur. Mise en œuvre et validation de circuits logiques combinatoires sur circuits programmables (FPGA). Bascules élémentaires. Circuits séquentiels standards : bascules, registres, registres à décalage, compteurs, circuits programmables. Caractéristiques électriques et temporelles des circuits intégrés séquentiels. Description, analyse et calcul des temps de propagation d'un circuit séquentiel. Méthodes de synthèse des circuits logiques séquentiels modélisés par des machines à états finis. Édition et validation d'un circuit logique séquentiel dans un environnement de CAO. Mise en œuvre et validation de circuits logiques séquentiels sur circuits programmables (FPGA).

Préalable(s)

Avoir obtenu 37.00 crédits

GEN441 - Mécanique pour ingénieurs

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser les mouvements de particules ou de corps rigides en appliquant les lois de la cinématique. Résoudre des problèmes de mécanique de particules ou de corps rigides en appliquant les méthodes de quantité de mouvement, du travail et de l'énergie. Résoudre des problèmes de statique et de dynamique de particules ou de corps rigides en appliquant les lois des forces et des moments de forces.

Contenu

Cinématique : position et orientation, déplacement linéaire, rotation; vitesses et accélérations linéaires et angulaires; représentation vectorielle de la position, de la vitesse et de l'accélération; repères (cartésien, polaire, tangent-normal) pour représenter les vecteurs position, vitesse et accélération; vitesse absolue, vitesse relative; accélération absolue, accélération relative; accélération tangentielle, accélération normale; relations entre vitesses relatives et absolues; relations entre accélérations relatives et absolues. Quantité de mouvement : loi de conservation de la quantité de mouvement; principe d'impulsion-quantité de mouvement; collisions élastiques, partiellement élastiques ou plastiques; coefficient de restitution. Travail et énergie : travail; énergie cinétique, énergie potentielle, énergie mécanique; forces conservatives et non conservatives; loi de conservation de l'énergie; théorème de l'énergie cinétique (TEC); théorème de l'énergie mécanique (TEM). Forces et moments de forces : force, moment et couple; représentation vectorielle d'une force, d'un moment et d'un couple; lois de Newton; réaction à une force; moment d'inertie d'un corps rigide; lois des forces et des moments de forces; statique et dynamique de particule ou de corps rigide; condition d'équilibre d'une

particule ou d'un corps rigide; diagramme de corps libre (DCL) de particule ou de corps rigide; diagramme cinétique (DC) de particule ou de corps rigide; poids, centre de masse, centroïde (géométrique), centre de gravité.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 52.00 crédits

GEN501 - Droit

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Tenir compte, dans l'exécution de son travail, du contenu des principales lois qui encadrent la pratique professionnelle de l'ingénieur.

Contenu

Personnes physiques et morales. Structure et organisation des tribunaux au Québec. Responsabilité. Obligations, contrats et recours. Contrats nommés. Contrat d'entreprise ou de service. Contrat individuel de travail. Loi sur les normes du travail. Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles. Loi sur la santé et la sécurité du travail. Relations collectives de travail. Le Code des professions. La Loi sur les ingénieurs. Le code de déontologie des ingénieurs.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 22.00 crédits

Équivalente(s)

GEN500

GEN550 - Impacts éthiques du développement technologique en ingénierie

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

2 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Définir, développer et organiser le contexte social d'implantation et la finalité du produit; évaluer les impacts éthiques, économiques, environnementaux, légaux, sociaux et les enjeux et défis associés ainsi qu'établir une stratégie de priorisation et d'enrichissement du projet de conception.

Contenu

Définition et importance de l'éthique en conception. Application du processus de résolution de problèmes aux situations rencontrées dans la pratique de l'ingénierie et présentant une dimension éthique. Gestion des parties prenantes. Analyse, priorisation et gestion des impacts des projets en ingénierie. Approche par les usages.

Préalable(s)

Avoir réussi 52 crédits

GEN650 - Calcul vectoriel

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

1 crédit

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Appliquer les méthodes de calcul vectoriel.

Contenu

Éléments différentiels sur une ligne, une surface et un volume. Coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques. Intégrales de ligne, de surface et de volume. Opérateur del, gradient, divergent et rotationnel. Équations différentielles partielles multivariées.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 67.00 crédits

GEN700 - Analyse économique en ingénierie

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

3 crédits

DURÉE

1 trimestre

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Analyser les opérations financières d'une entreprise; analyser la rentabilité d'un projet d'ingénierie.

Contenu

Notions fondamentales de comptabilité. États financiers. Notion d'intérêt et d'actualisation de l'argent. Critères de rentabilité. Techniques d'analyse de rentabilité : évaluation et sélection des projets d'investissements. Détermination des flux monétaires. Impôts et analyse de rentabilité.

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

Préalable(s)

Avoir obtenu 36.00 crédits

GIN502 - Sécurité dans les groupes techniques I

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

0 crédit

DURÉE

3 trimestres

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Expliquer en ses propres mots l'importance de la sécurité dans les groupes techniques (GT); mettre en pratique les principes de prévention acquis durant le cours ou prescrits par des collègues ou des personnes en autorité.

Contenu

Prévention des accidents (importance, processus accidentel et bonnes pratiques). Importance de la Santé et sécurité en milieu de travail et d'études (SSMTE) (Loi sur la santé et la sécurité du travail, Loi C-21, Politique 2500-004 SSMTE). Mesures d'urgence.

GIN503 - Sécurité dans les

groupes techniques II

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

0 crédit

DURÉE

3 trimestres

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Comprendre le rôle de responsable de la sécurité pour un groupe technique (GT); reconnaître des outils et des ressources pouvant aider à assumer ce rôle; appliquer certains outils, dont les grilles d'inspection des laboratoires.

Contenu

Comprendre le rôle de responsable de la sécurité pour un groupe technique (GT); reconnaître des outils et des ressources pouvant aider à assumer ce rôle; appliquer certains outils, dont les grilles d'inspection des laboratoires.

Préalable(s)

GIN502

GIN504 - Introduction à l'analyse des risques

Sommaire

CYCLE

1er cycle

CRÉDITS

0 crédit

DURÉE

3 trimestres

FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

Cible(s) de formation

Comprendre comment se produit un accident.
Reconnaître les phénomènes dangereux présents dans les laboratoires. Analyser les risques

associés. Proposer des moyens de réduction des risques.

Contenu

Processus accidentel. Phénomènes dangereux types des espaces pour les groupes techniques (GT). Estimation des risques. Démarche et moyens de réduction des risques.