

Grade: Bachelier en ingénierie (B.Ing.)**Crédits: 120****Présentation****En bref**

Le programme de génie industriel de l'Université du Québec à Trois-Rivières prépare particulièrement bien les étudiants à leurs activités spécifiques : aménagement d'usine, gestion de production, gestion de la qualité, ergonomie et productique. Le contexte de synergie avec les autres secteurs d'ingénierie (génie électrique, informatique, chimique, mécanique) de l'UQTR favorise une formation vraiment intégrée. Près de 1000 ingénieurs québécois et étrangers sont diplômés du programme de génie industriel de l'Université du Québec à Trois-Rivières au cours des trente dernières années.

Pour ceux qui envisagent des études de cycles supérieurs et s'intéressent à la recherche scientifique, le baccalauréat en génie industriel offre la possibilité d'effectuer un passage intégré à la maîtrise en ingénierie-concentration génie industriel (avec mémoire) pendant la quatrième année du programme.

Plusieurs lois et règlements encadrent l'exercice des professions au Québec. Ainsi, pour être autorisé à utiliser le titre d'ingénieur au Québec, il faut être titulaire d'un permis délivré par le Bureau de l'Ordre et être inscrit au tableau de l'Ordre à titre d'ingénieur.

Pour ce faire, le diplômé doit avoir satisfait à toutes les conditions suivantes : être titulaire d'un diplôme de baccalauréat en génie reconnu, posséder la citoyenneté canadienne ou avoir été légalement admis au Canada pour y demeurer en permanence, avoir de la langue française une connaissance appropriée à l'exercice de sa profession, avoir réussi l'examen de pratique professionnelle et avoir, selon le cas, 24 à 36 mois d'expérience en génie.

Un candidat qui n'a pas satisfait à certaines des conditions pourra être inscrit au tableau par le secrétaire de l'Ordre à titre d'ingénieur junior. Lorsque l'ingénieur junior satisfait à toutes les conditions requises, il peut demander au Bureau de l'Ordre de lui délivrer un permis d'ingénieur.

Objectifs du programme

Le programme de génie industriel vise l'acquisition par l'étudiant des connaissances et habiletés nécessaires à l'analyse et à la conception des systèmes de production, de leurs composantes ainsi que leurs interactions. Il prépare le futur ingénieur industriel à intervenir dans l'une ou l'autre composante de la fonction production, dans les entreprises manufacturières ou de services. Cette intervention consiste principalement à favoriser l'optimisation des composantes hommes-machines-matériaux-capital dans le système de production dans le but d'en améliorer la productivité. Le programme vise aussi à ce que l'étudiant maîtrise les techniques quantitatives d'optimisation des systèmes de production basées sur les sciences et les techniques spécifiques au génie industriel en utilisant les outils informatiques. Par ailleurs, il rend le futur diplômé apte à participer activement à une entreprise qui entre dans l'ère de la productique par l'utilisation des nouvelles technologies dont l'informatique, la CFAO, la robotique et l'automatisation programmable.

Remarque : ce programme est reconnu par le Bureau canadien d'accréditation du Conseil canadien des ingénieurs, ce qui permet aux finissants qui en font la demande de devenir membres junior de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Avenir: Carrière et débouchés

Automatiquement admissibles à l'Ordre des ingénieurs du Québec, les diplômés en génie industriel de l'Université du Québec à Trois-Rivières ont vite acquis leurs lettres de noblesse sur le marché du travail. Les étudiants ont accès en tout temps au service d'aide à l'emploi pour les outiller convenablement et efficacement dans leurs démarches d'insertion professionnelle. Ces dernières années, la majorité des finissants en génie industriel se sont trouvés un emploi dans leur domaine de spécialité à

l'intérieur d'une période de quatre mois après la fin de leurs études.

Les diplômés en génie industriel sont des spécialistes pouvant œuvrer dans des milieux très diversifiés : petites, moyennes et grandes entreprises de production manufacturière, organismes publics et parapublics, entreprises de services, etc.

Atouts UQTR

La taille restreinte des groupes-cours permet une formation quasi personnalisée; de plus, les professeurs sont très disponibles pour consultation et discussions avec les étudiants en dehors des heures de cours, favorisant ainsi un apprentissage bien encadré. La création de l'École d'ingénierie en 1995 a également apporté un plus grand sentiment d'appartenance aux étudiants lors de leur passage à l'Université.

Au cours des cinq dernières années, plus de 170 000\$ ont été octroyés sous forme de bourse à des futurs ingénieurs de l'UQTR.

Les étudiantes et étudiants québécois inscrits à temps plein dans ce programme sont admissibles à un programme de bourses incitatives: Programme de bourses Perspective Québec.

La recherche dans le domaine

Les laboratoires de génie industriel, dotés d'équipements de pointe, ajoutent aux avantages dont bénéficient les étudiants de l'UQTR. De plus, l'aspect pratique de la formation est accentué par l'intermédiaire de projets de fin d'étude qui se font tous en milieu industriel ou dans des entreprises de service, ainsi que par la possibilité d'effectuer jusqu'à deux stages (rémunérés) en milieu de travail. Les projets de fin d'étude et les stages sont sous la supervision d'un professeur.

Admission

Trimestre d'admission et rythme des études

Automne, hiver.

Ce programme est offert à temps complet et à temps partiel.

Conditions d'admission

Études au Québec

Base DEC

Détenir un DEC en sciences, lettres et arts ou l'équivalent,

OU

Détenir un DEC en sciences de la nature ou l'équivalent,

OU

Détenir un DEC en sciences informatiques et mathématiques ou l'équivalent,

OU

Détenir tout autre DEC et avoir réussi les cours suivants ou leur équivalent :

- Chimie : 202-NYA
- Mathématiques : 201-NYA ou 201-103, et 201-NYB ou 201-203, et 201-NYC ou 201-105
- Physique : 203-NYA et 203-NYB

L'UQTR offre des cours d'appoint qui correspondent aux cours exigés :

- Chimie : CHM1010 (2 crédits)
- Mathématiques : MPU1050 (2 crédits), MPU1051 (2 crédits) et MPU1052 (1 crédit)
- Physique : PHQ1046 (4 crédits)

Remarque

Les titulaires d'un diplôme d'études collégiales en techniques physiques peuvent bénéficier de reconnaissances d'acquis, notamment sous forme d'exemptions, sur recommandation du responsable du programme.

Pour être admis, les candidats collégiens devront avoir une cote R d'au moins 24.

Les dossiers des candidats dont la cote R est inférieure à 24, mais supérieure ou égale à 22, seront étudiés par le responsable à l'admission au Bureau du registraire et pourront faire l'objet d'une recommandation d'admission. Ces candidats pourraient se voir imposer des cours d'appoint.

Base expérience

Posséder cinq années cumulées d'expérience pertinente et des connaissances équivalentes au contenu des cours de niveau collégial ou universitaire suivants ou leur équivalent :

- Chimie : 202-NYA
- Mathématiques : 201-NYA ou 201-103, et 201-NYB ou 201-203, et 201-NYC ou 201-105
- Physique : 203-NYA et 203-NYB

+ un cours dans la liste des cours complémentaires afin de satisfaire aux exigences du Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG)

L'UQTR offre des cours d'appoint qui correspondent aux cours exigés :

- Chimie : CHM1010 (2 crédits)
- Mathématiques : MPU1050 (2 crédits), MPU1051 (2 crédits) et MPU1052 (1 crédit)
- Physique : PHQ1046 (4 crédits)

Le candidat adulte doit joindre à sa demande d'admission toutes les attestations ou autres pièces pouvant établir qu'il possède les connaissances requises.

Le candidat adulte admissible dont on n'aura pu établir à l'aide du dossier qu'il possède toutes les connaissances requises pourrait, selon le cas, être admis conditionnellement à la réussite d'un certain nombre de cours, selon la recommandation du responsable de programme.

Connaissance du français

Le candidat doit se conformer aux conditions relatives à la maîtrise du français.

Etudes hors Québec

Base études hors Québec

Etre détenteur d'un diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années;

OU

d'un diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années et une année d'études universitaires (à moins d'ententes conclues avec le Gouvernement du Québec, tous les candidats, ayant 12 ans de scolarité devront compléter une année de mise à niveau);

OU

d'un baccalauréat de l'enseignement secondaire français (général ou technologique);

ET

et avoir réussi les cours suivants ou leur équivalent :

- Chimie : 202-NYA
- Mathématiques : 201-NYA ou 201-103, et 201-NYB ou 201-203, et 201-NYC ou 201-105

- Physique : 203-NYA et 203-NYB

L'UQTR offre des cours d'appoint qui correspondent aux cours exigés :

- Chimie : CHM1010 (2 crédits)
- Mathématiques : MPU1050 (2 crédits), MPU1051 (2 crédits) et MPU1052 (1 crédit)
- Physique : PHQ1046 (4 crédits).

Les dossiers des candidats hors Québec dont la moyenne est inférieure à 12/20, mais supérieure ou égale à 10/20, seront étudiés par le responsable à l'admission au Bureau du registraire et pourront faire l'objet d'une recommandation d'admission. Ces candidats pourraient se voir imposer des cours d'appoint.

Conditions supplémentaires hors Québec

Pour mener à bien vos études, une bonne maîtrise de la langue française est nécessaire. Pour connaître le test de français à l'admission qui s'applique à votre situation, veuillez consulter le lien suivant : Tests de français.

Structure du programme et liste des cours

Cheminement régulier

(Cheminement: 1)

À moins d'indication contraire, un cours comporte trois (3) crédits.

Cours obligatoires (105 crédits)

CTB1064	Comptabilité de management pour gestionnaires (CTB1042 ou CTB1066 ou CTB1069 ou CTB1091 ou GIA1047)
GEI1085	Outils pour la mécatronique
GIA1042	Simulation de systèmes industriels I
GIA1044	Programmation mathématique de systèmes industriels I (MAP1006; GMC1032 ou PRO1002 ou PRO1028)
GIA1045	Programmation mathématique de systèmes industriels II (GIA1044)
GIA1047	Analyse de rentabilité de projets I
GIA1051	Ergonomie
GIA1052	Systèmes d'assurance de la qualité I
GIA1054	Fabrication industrielle I (ING1043)
GIA1055	Méthodes et mesures de travail (GIA1051)
GIA1058	Sécurité et hygiène industrielles
GIA1060	Gestion de projets
GIA1066	Aménagement d'usines et manutention
GIA1067	Conception en production
GIA1068	Gestion manufacturière assistée par ordinateur (GIA1066; GIA1070)
GIA1070	Planification et ordonnancement de la production (GIA1044)
GIA1073	Activités de synthèse en génie industriel
GIA1075	Méthodes prévisionnelles et gestion des stocks
GIA1087	Industries intelligentes
GIA1090	Conception et modélisation en génie industriel (GMC1032)
GMC1024	Automatismes industriels (GEI1007 ou GEI1085)
GMC1032	Conception et modélisation en ingénierie I
GPE1012	Comportement organisationnel : l'individu
ING1039	Statique et dynamique I
ING1042	Dessin technique et DAO
ING1043	Matériaux de l'ingénieur
ING1056	Résistance des matériaux (ING1039)
ING1057	Thermodynamique appliquée I
ING1058	Phénomènes d'échanges (ING1057)
ING1100	Communication et méthodes de travail en ingénierie
ING1200	Pratique de la profession d'ingénieur
MAP1006	Mathématiques appliquées I
MAP1007	Mathématiques appliquées II
STT1001	Probabilités et statistiques

STT1013 Méthodes statistiques de l'ingénieur (STT1001)

Cours optionnels (9 à 15 crédits)

L'étudiant choisit 9 à 15 crédits parmi les cours du bloc A et du bloc B.

Bloc A (Stage en entreprise). L'étudiant choisit de 3 à 6 crédits :

GIA1071 Stage de génie industriel en entreprise
GIA1086 Stage d'initiation en génie industriel en entreprise

Bloc B (Cours optionnels spécifiques). L'étudiant choisit de 6 à 9 crédits parmi les cours suivants (maximum 3 cours de niveau

6000):

GIA1064 Sujets spéciaux en génie industriel
GIA6025 Aspects techniques de la sécurité
GIA6034 Modélisation des systèmes de production
GIA6057 Plans d'expérience et optimisation de procédés (STT1013)
GIA6060 Analyse de risque et sécurité des machines
GIA6061 Techniques de simulation avancée
GIA6077 Gestion des actifs et optimisation des systèmes de fiabilité et de maintenance (STT1001)
GIA6088 Déploiement et gestion de l'amélioration continue dans le manufactu. et les services (STT1001)

Cours complémentaires (0 à 6 crédits)

Selon le nombre de cours optionnels et de stages suivis, l'étudiant choisit de 0 à 6 crédits parmi les cours de la liste suivante ou, s'il le désire et avec l'approbation du responsable du programme, parmi tous les autres cours en dehors de son programme :
Liste des cours complémentaires proposés.

Cheminement Passage intégré à la maîtrise

(Cheminement: 2)

À moins d'indication contraire, un cours comporte trois (3) crédits.

Cours obligatoires (105 crédits)

CTB1064 Comptabilité de management pour gestionnaires (CTB1042 ou CTB1066 ou CTB1069 ou CTB1091 ou GIA1047)
GEI1085 Outils pour la mécatronique
GIA1042 Simulation de systèmes industriels I
GIA1044 Programmation mathématique de systèmes industriels I (MAP1006; GMC1032 ou PRO1002 ou PRO1028)
GIA1045 Programmation mathématique de systèmes industriels II (GIA1044)
GIA1047 Analyse de rentabilité de projets I
GIA1051 Ergonomie
GIA1052 Systèmes d'assurance de la qualité I
GIA1054 Fabrication industrielle I (ING1043)
GIA1055 Méthodes et mesures de travail (GIA1051)
GIA1058 Sécurité et hygiène industrielles
GIA1060 Gestion de projets
GIA1066 Aménagement d'usines et manutention
GIA1067 Conception en production
GIA1068 Gestion manufacturière assistée par ordinateur (GIA1066; GIA1070)
GIA1070 Planification et ordonnancement de la production (GIA1044)
GIA1075 Méthodes prévisionnelles et gestion des stocks
GIA1090 Conception et modélisation en génie industriel (GMC1032)
GIA6073 Activités de recherche en génie industriel
GIA6087 Transformation numérique des entreprises intelligentes (STT1001)
GMC1024 Automatismes industriels (GEI1007 ou GEI1085)
GMC1032 Conception et modélisation en ingénierie I
GPE1012 Comportement organisationnel : l'individu
ING1039 Statique et dynamique I
ING1042 Dessin technique et DAO

ING1043	Matériaux de l'ingénieur
ING1056	Résistance des matériaux (ING1039)
ING1057	Thermodynamique appliquée I
ING1058	Phénomènes d'échanges (ING1057)
ING1100	Communication et méthodes de travail en ingénierie
ING1200	Pratique de la profession d'ingénieur
MAP1006	Mathématiques appliquées I
MAP1007	Mathématiques appliquées II
STT1001	Probabilités et statistiques
STT1013	Méthodes statistiques de l'ingénieur (STT1001)

Cours optionnels (12 à 15 crédits)

L'étudiant choisit de 12 à 15 crédits parmi les cours du bloc A et du bloc B.

Bloc A (Stage en entreprise). L'étudiant choisit de 3 à 6 crédits :

GIA1071	Stage de génie industriel en entreprise
GIA1086	Stage d'initiation en génie industriel en entreprise

Bloc B (Cours optionnels spécifiques de niveau maîtrise). L'étudiant choisit 9 crédits parmi les suivants.

ERN6004	Conception ergonomique des tâches et des postes de travail
ERN6005	Ergonomie cognitive et conception des interfaces
GIA6010	Évaluation et contrôle des agents physiques en milieu de travail
GIA6022	Évaluation de la qualité de l'air en milieu de travail
GIA6025	Aspects techniques de la sécurité
GIA6028	Contrainte thermique, ventilation et protection individuelle
GIA6029	Législation et gestion en santé et sécurité du travail
GIA6030	Aspects organisationnels et analyse des tâches dans la prévention des acc. du travail
GIA6033	Productique
GIA6034	Modélisation des systèmes de production
GIA6035	Conception et production automatisées (GIA6033)
GIA6040	Problèmes d'application en génie industriel
GIA6055	Sujets spéciaux I
GIA6056	Sujets spéciaux II
GIA6057	Plans d'expérience et optimisation de procédés (STT1013)
GIA6058	Optimisation des systèmes
GIA6060	Analyse de risque et sécurité des machines
GIA6061	Techniques de simulation avancée
GIA6077	Gestion des actifs et optimisation des systèmes de fiabilité et de maintenance (STT1001)
GIA6088	Déploiement et gestion de l'amélioration continue dans le manufact. et les services (STT1001)

Cours complémentaires (0 à 3 crédits)

Selon le nombre de cours optionnels et de stages suivis, l'étudiant choisit de 0 à 3 crédits parmi les cours de la liste suivante ou, s'il le désire et avec l'approbation du responsable du programme, parmi tous les autres cours en dehors de son programme : Liste des cours complémentaires proposés.

Autres renseignements

Cheminement Passage intégré à la maîtrise.

Les étudiants ne peuvent être admis dans ce cheminement au début de leur baccalauréat. Pour suivre le cheminement Passage intégré à la maîtrise, l'étudiant.e doit respecter les conditions suivantes :

- Être inscrit.e dans le programme de baccalauréat en génie industriel de l'UQTR.
- Avoir complété un minimum de 86 crédits et un maximum de 94 crédits au moment de l'inscription, c'est-à-dire normalement pendant la session d'été de la troisième année. Si l'étudiant.e a effectué un transfert d'une autre université, il.elle doit avoir complété au moins 45 crédits au niveau du baccalauréat en génie industriel à l'UQTR.
- Faire une demande d'admission à la maîtrise en ingénierie-concentration génie industriel (avec mémoire) (1541).
- Avoir, au moment de l'admission à la maîtrise, une moyenne supérieure ou égale à 3,0/4,3.
- Dans le cadre du cours GIA6073 Activité de recherche en génie industriel, l'étudiant.e doit choisir un directeur de recherche

et réaliser, à l'intérieur de ce cours, des travaux en lien avec son projet de recherche de maîtrise, pour un minimum de 135 heures.

Règlements pédagogiques particuliers

Après son quatrième trimestre dans le programme, et à condition qu'il ait déjà obtenu au moins 54 crédits et qu'il ne soit pas en cheminement individualisé, l'étudiant peut réaliser l'activité GIA1086 Stage d'initiation en génie industriel en entreprise. Il doit également avoir réussi le cours GIA1058. Pour satisfaire à la notion de résidence, l'étudiant inscrit à ce cours ne pourra cumuler plus de 3 autres crédits de scolarité pour la session d'inscription au stage, sauf exception et sur approbation du directeur de programme et du directeur du département.

Après son sixième trimestre dans le programme, et à condition qu'il ait déjà obtenu au moins 84 crédits et qu'il ne soit pas en cheminement individualisé, l'étudiant peut réaliser l'activité GIA1071 Stage de génie industriel en entreprise. Il doit également avoir réussi le cours GIA1086 Stage d'initiation en génie industriel en entreprise. Pour satisfaire la notion de résidence, l'étudiant inscrit à ce cours ne pourra cumuler plus de 3 autres crédits de scolarité pour la session d'inscription au stage, sauf exception et sur approbation du directeur du programme et du directeur du département.

Pour s'inscrire au cours GIA1042 Simulation de systèmes industriels, l'étudiant doit avoir complété 54 crédits du programme.

Pour s'inscrire au cours GIA1060 Gestion de projets l'étudiant doit avoir complété 75 crédits du programme.

Pour s'inscrire aux cours GIA1073 Activités de synthèse en génie industriel et GIA6073 Activités de recherche en génie industriel, l'étudiant doit avoir complété 90 crédits du programme.

Pour s'inscrire à un des cours optionnels spécifiques (les cours du bloc B dans la structure du programme), l'étudiant doit avoir complété 84 crédits du programme.

L'inscription aux cours de la troisième (3e) année de la grille du cheminement n'est possible que si tous les cours de la première (1e) années sont réussis. L'inscription aux cours de la quatrième (4e) année de la grille du cheminement n'est possible que si tous les cours de la première (1e) et de la deuxième (2e) années sont réussis.

Pour s'inscrire à un 3e cours optionnels (bloc B – optionnels spécifiques) de cycles supérieurs (niveau 6000), l'étudiant doit avoir complété 90 crédits de son programme.

Description des activités

CTB1064 Comptabilité de management pour gestionnaires (CTB1042 ou CTB1066 ou CTB1069 ou CTB1091 ou GIA1047)

Définir la comptabilité de management et la situer par rapport à la comptabilité financière. Faire connaître les éléments de base du coût de revient, de la planification et du contrôle. Initier l'étudiant à la prise de décision, ainsi qu'aux structures et processus du contrôle de gestion.

Introduction à la comptabilité de management. Introduction au comportement des coûts et analyse coût-volume-bénéfice. Planification et contrôle des coûts de production. Introduction au prix de revient, à la fabrication par commande, ainsi qu'aux prix de revient en fabrication uniforme et continue. Éléments pertinents à la prise de décision. L'établissement des prix et la combinaison de produits. Budgets pour fins de planification. Budgets pour fins de contrôle. Initiation au contrôle financier, à la décentralisation et aux prix de cession interne.

ERN6004 Conception ergonomique des tâches et des postes de travail

Définition et types d'ergonomie. Stratégie d'intervention ergonomique. Notions de physiologie du muscle squelettique.

Anthropométrie. Posture, mouvements et travail statique. Conception et évaluation des postes de travail. Conception et sélection des équipements et des outils. Dépense énergétique associée au travail physique. Notions de biomécanique. Modèles à deux et trois dimensions. Manutention de charges. Lésions musculo-squelettiques. Démonstration, travaux pratiques et laboratoires.

Démonstrations et laboratoires.

ERN6005 Ergonomie cognitive et conception des interfaces

Définition, conception et analyse de systèmes personne-machine.

Le travail mental : traitement de l'information, perception, motricité, mémoire, prise de décision, surcharge mentale. Inspection vigilante. Présentation de l'information : indicateurs qualitatifs et quantitatifs. Le stéréotype mental universel. Conception des commandes et des dispositifs de présentation de l'information visuelle. Interfaces personne-ordinateur. Horaire de travail : le travail de quart, périodes de repos. Le rythme circadien : la productivité de l'homme. Conception de systèmes de formation. Démonstrations, travaux pratiques.

Démonstrations et laboratoires.

GEI1085 Outils pour la mécatronique

Initiation aux systèmes électromécaniques possédant des composants électriques/électroniques : méthodes et outils de calcul des circuits électriques appliqués aux systèmes mécaniques. Introduction à l'analyse des modules de transfert d'énergie électrique dans les systèmes électromécaniques avec les composants semi-conducteurs. Introduction aux éléments d'interfaçage avec un automate programmable : photodiodes, phototransistors, optocoupleurs. Analyse des besoins de systèmes de transfert d'énergie pour les systèmes électromécaniques: décodage de plaques signalétiques de batteries, moteurs électriques, actionneurs pneumatiques et hydrauliques.

GIA1042 Simulation de systèmes industriels I

Acquisition des connaissances et aptitudes nécessaires à la réalisation d'expériences de simulation sur ordinateur de composantes des systèmes de production. Apprentissage de langages spécialisés.

Éléments de base de la simulation : notions de systèmes et de modèles, technique de Monte-Carlo, génération d'aléas, d'événements; registres de statistiques obtenues de la simulation; mécanismes de contrôle du temps. Expérience de simulation : définition du problème, frontière du système, modélisation, collecte des données, validation du modèle, simulation, analyse des résultats. Relation coût-bénéfice dans le design expérimental. Exemples en production. Langages de simulation spécialisée : le logiciel ARENA est utilisé pour la modélisation et l'animation des systèmes. De plus, un autre logiciel de simulation est présenté à des fins de comparaison.

GIA1044 Programmation mathématique de systèmes industriels I (MAP1006; GMC1032 ou PRO1002 ou PRO1028)

Introduction, développement et application aux systèmes industriels des techniques de l'optimisation classique et de l'optimisation de systèmes linéaires à l'aide de la méthode du Simplexe. Utilisation de logiciels spécialisés.

Rôle de modèle en programmation linéaire. Révision sur l'algèbre matricielle. Introduction à la méthode du Simplexe. Dualité. Analyse post optimale. Utilisation du Simplexe pour les solutions des problèmes tels que : théorie des jeux, chemin le plus court, Chaîne de Markov, etc. Problème de transport. Problème d'affectation. Introduction à la programmation linéaire en nombre entier. Méthodes classiques d'optimisation. Méthode de multiplicateur de Lagrange.

GIA1045 Programmation mathématique de systèmes industriels II (GIA1044)

Introduction, développement et application des diverses techniques de la recherche opérationnelle, aux systèmes industriels. Utilisation de logiciels spécialisés.

Introduction à la recherche opérationnelle; rôle de modèles en recherche opérationnelle. La programmation dynamique et optimisation séquentielle. Théorie de réseau. Problème du chemin le plus court. Flot optimal dans un réseau. Problème de l'arbre minimal. Méthodes CPM et PERT pour la planification et contrôle des projets. Révision de certaines notions de la théorie de probabilité. Chaînes de Markov finies. Procédés stochastiques. Introduction à la théorie de la file d'attente. Applications. Aspects économiques des phénomènes d'attente. Introduction à la programmation géométrique. Introduction à " GOAL Programming ".

GIA1047 Analyse de rentabilité de projets I

Situer les principaux éléments du contexte économique et financier de l'entreprise. Montrer les principales techniques de comparaison et d'analyse de rentabilité de projets d'ingénierie.

Le contexte économique et financier : le capital, le rendement du capital, les sources de financement, les éléments du coût d'un produit, l'amortissement, le profit, l'analyse du point mort. L'équivalence temps-argent : le concept, le flux monétaire d'un projet, cas de transformations de flux monétaire. Méthodes d'analyse de rentabilité de projets : estimation des paramètres, dépréciation économique et valeur résiduelle, méthodes basées sur une valeur équivalente, méthodes du taux de rendement, période de recouvrement, analyse de sensibilité, choix entre plusieurs projets, projets différés, projets de vies différentes, projets liés, projets indépendants. L'analyse de rentabilité après impôt : notions d'impôt des corporations, détermination du flux monétaire après impôt, analyse de rentabilité après impôt. Utilisation de logiciels spécialisés sur micro-ordinateur. Les études de remplacement d'équipement : facteurs à considérer, cycle de vie économique, considérations fiscales, problèmes types de remplacement.

GIA1051 Ergonomie

Les objectifs principaux de ce cours sont de montrer à l'étudiant les concepts fondamentaux de la science du travail et le familiariser avec les principales techniques prototypes et modernes de mesure de paramètres physiologiques et de l'environnement.

Définition de l'ergonomie, types d'ergonomie. Le travail musculaire : ses types statique et dynamique. Métabolisme : aérobie et anaérobie. Consommation d'énergie : limites, normes, âge, sexe. Performance : normale, périodes de repos. Le travail mental : traitement de l'information, surcharge mentale. Le climat : échelles climatiques. La chaleur : effet de la chaleur sur le travail, mesure de sécurité. Adaptation physiologique. Bruit, éclairage, travail, production. Autres appareils sensoriels : le goût, la peau. Présentation de l'information : indicateurs qualitatifs et quantitatifs. Le stéréotype mental universel. Types de commandes. Inspection vigilante. La vibration : critères d'exposition; limites d'exposition. La fatigue au travail : méthodes de mesures, motivation. Horaire de travail : le travail de quart, périodes de repos. Le rythme circadien : la productivité de l'homme. Laboratoire. Projet industriel.

GIA1052 Systèmes d'assurance de la qualité I

Les objectifs du cours sont de familiariser l'étudiant avec les concepts de base du contrôle et de l'assurance qualité dans l'organisation de l'entreprise ainsi qu'avec les concepts et techniques d'identification et de solution de problèmes de la qualité.

Définition de la qualité : qualité de conception, qualité de conformité, qualité de services. Définition du contrôle, assurance et gestion de la qualité. L'organisation de la fonction qualité. Problème de conception affectant la qualité : les tolérances statistiques et industrialisation. Le contrôle de conformité : le contrôle statistique de réception : par attributs, par mesures, échantillonnage simple, double, multiple et progressif. Tables standards Mil. 105D. Le contrôle statistique de fabrication : par attributs, par mesures, par démerites (cartes de contrôle X, R, p, u, c, etc.). L'inspection finale et procédures d'inspection des expéditions. Fiabilité et qualité : fiabilité des composantes et des systèmes. Procédure de prévision et calcul de la fiabilité d'un système. Les coûts de la non-qualité. Détermination de plan de qualité globale. Utilisation et développement de logiciels de contrôle et d'assurance de la qualité.

GIA1054 Fabrication industrielle I (ING1043)

Ce cours est une introduction à l'étude de procédés de fabrication mécanique. Les aspects techniques et économiques des procédés principaux sont présentés.

Aperçu de la technologie de fabrication mécanique, aspects économique, historique, classification des procédés. Le coulage des métaux : modèles, moules en sable, machines à mouler, systèmes de coulée et d'alimentation, finition, moules permanents, procédés spéciaux, précision et qualité de pièces, coût de fabrication. Soudage et techniques connexes : soudage par énergies thermo-chimique, électrothermique, mécanique et focalisée; brasage, prévention des déformations, coupage thermique, projection et rechargement à chaud. La métallurgie des poudres : étapes principales, équipements, propriétés des produits. Procédés de fabrication par travail à chaud et par travail à froid : applicabilité de divers procédés, outillages utilisés, précision et coût.

Métrologie : instruments de mesure utilisés dans la fabrication mécanique. La coupe de métaux : géométrie de l'outil, types de copeaux, matériaux d'outil, paramètres de coupe, vie de l'outil, fluide de coupe, coût d'usinage. Machines-outils : tours, perceuses, étaux-limeurs, fraiseuses, rectifieuses et d'autres types. Montages d'usinage : principes de conception, avantages et inconvénients. Ce cours inclut aussi des séances de laboratoire sur certains des sujets mentionnés ci-haut.

GIA1055 Méthodes et mesures de travail (GIA1051)

Les objectifs principaux de ce cours sont de montrer aux étudiants les principes fondamentaux de l'étude de mouvements et des temps ainsi que les approches modernes et pratiques de l'étude du travail.

Définition et domaines d'application de l'étude des mouvements et de temps. Conception des méthodes de travail : analyse de processus. Feuille d'activité : graphique homme-machine, mouvements fondamentaux des mains et ses emplois. Principes d'économie des mouvements relatifs : au corps humain; au poste de travail; dans la conception d'équipements. L'étude de temps : équipement nécessaire; détermination du jugement d'allure; coefficient de repos. Systèmes de standardisation de temps et de mouvements : Work Factor MTM. Le système de mesure de travail : le système MOST. La mesure de travail par sondage. Limites d'emploi utile d'étude des mouvements et des temps. Laboratoires.

GIA1058 Sécurité et hygiène industrielles

Les objectifs principaux de ce cours sont d'initier les étudiants:

- aux différents facteurs reliés à la sécurité et hygiène industrielles ainsi qu'aux principes et techniques de base du contrôle de l'environnement des travailleurs;
- aux notions fondamentales nécessaires à la compréhension des mécanismes intervenant dans le domaine de la pollution industrielle ainsi qu'aux concepts de protection de l'environnement.

Généralités : aspects légaux et réglementaires de la sécurité et de l'hygiène industrielles. Définitions des différents organismes. Sécurité : définitions et statistiques relatives à la sécurité; concepts d'accident. Organisation d'un programme de prévention; comité de santé, sécurité; formation-information; système de registres. Inspections, enquêtes et analyse d'accidents,

analyse sécuritaire de tâches. Sécurité en atelier; équipement de protection; prévention des incendies. Hygiène : bruit industriel, contrainte thermique et contrôle. Principes de ventilation industrielle. Les contaminants chimiques : toxicologie, valeurs limites admissibles, échantillonnage et contrôle. Techniques de contrôle des émissions atmosphériques, liquides et solides.

GIA1060 Gestion de projets

Approfondissement des concepts, méthodologies et techniques de planification, gestion et contrôle de projets industriels. Faisabilité technique et économique d'un projet. Sélection de projets. Conception de réseau d'activités. Modèles mathématiques et systèmes assistés par ordinateur associés à la gestion de projets.

GIA1064 Sujets spéciaux en génie industriel

Ce cours a pour objectif de permettre d'inclure au programme des sujets variables ayant un intérêt ponctuel majeur en génie industriel.

GIA1066 Aménagement d'usines et manutention

Connaître les principaux concepts et méthodologies d'aménagement d'usines et de conception de systèmes de manutention. Se familiariser avec l'utilisation des méthodes assistées par ordinateur de planification d'installations.

Définition des exigences : planification stratégique d'installations, design de produit, de procédé et de calendrier de production, relations interactives et exigences spatiales. Concepts et techniques de développement d'alternatives : manutention, aménagement, aménagement assisté par ordinateur. Développement d'alternatives par fonctions : réception et expédition, stockage et entreposage, fabrication, planification de bureaux, services d'installations, industries tertiaires. Approches quantitatives de développement d'alternatives : modèles déterministes et probabilistes de localisation, d'aménagement d'usines et d'entrepôts, de design de convoyeurs et d'opérations de stockage.

Note : pour s'inscrire à ce cours, l'étudiant doit avoir réussi 75 crédits du programme.

GIA1067 Conception en production

Développer chez l'étudiant l'aptitude à définir et à mener à bien un projet de conception relié aux systèmes de production. Développer l'aptitude à effectuer des lectures personnelles sur un sujet technique précis, à en faire une synthèse et à en présenter les résultats à un groupe.

Conception : le processus de conception en ingénierie : étapes, facteurs d'importance. L'approche systémique pour la conception. Conception de nouveaux produits : techniques d'innovation, critères de performance, fiabilité, maintenabilité, apparence. L'ingénierie simultanée. Propriété intellectuelle. Gestion d'un projet de conception : études de pré-faisabilité, analyses technique et financière. Projet de conception d'un système de production intermittent : choix des moyens de production, de manutention et d'entreposage; conception du système de gestion de la production; détermination du prix de revient. Validation par simulation sur ordinateur. Présentation orale des résultats. Visite d'une usine oeuvrant dans le même secteur industriel. Synthèse bibliographique : recherche bibliographique sur un sujet précis en gestion de production, rédaction d'un rapport synthèse et présentation orale; rapport en classe sur la présentation. Introduction au travail de l'ingénieur industriel en environnement PME : les PME manufacturières et leurs caractéristiques de fonctionnement. Les rôles, fonctions et activités normalement dévolus à l'ingénieur industriel en PME manufacturières.

Note : pour s'inscrire à ce cours, l'étudiant doit avoir réussi 85 crédits du programme.

GIA1068 Gestion manufacturière assistée par ordinateur (GIA1066; GIA1070)

Distinguer les éléments constitutifs des principaux types de logiciels-approches utilisés pour la gestion de production et comprendre leurs fonctions. Développer des aptitudes à concevoir et à implanter un système informatisé de gestion de production ou l'un de ses sous-systèmes. Connaître les principes de base en gestion de maintenance.

Systèmes d'information de gestion (SIG) : concept d'information-prise de décision, modélisation des flux informationnels, structure des SIG, base de données et traitement (conception) d'un SIG. L'échange de données informatiques (EDI). MRP II : structure et fonctions d'un progiciel MRP II, base de données, interface, rapports. Apprentissage d'un logiciel commercial. Ordonnancement et logiciels d'ordonnancement. L'approche OPT en ordonnancement. JAT : concept du juste-à-temps. Éléments organisationnels et physiques du JAT. Flux tirés et flux tendus. Utilisation de Kanbans. Projet d'implantation du JAT. La technique SMED. Gestion de maintenance : fonctions, logistique, implantation. Gestion de maintenance assistée par ordinateur : structure et fonctions d'un progiciel de gestion de maintenance, base de données, interface, rapports. Étude d'un progiciel commercial. Conception et implantation d'un système de gestion de maintenance.

GIA1070 Planification et ordonnancement de la production (GIA1044)

Connaître les principes et les procédures de base en analyse, planification et contrôle de systèmes de production à travers l'étude de méthodes quantitatives en planification et ordonnancement de production. Savoir appliquer la modélisation des systèmes de production. Savoir mettre en relief les diverses interactions entre les multiples fonctions et sous-systèmes de production.

Savoir concevoir des cellules de production.

Plan directeur, planification des besoins matières; contrôle des activités de production. Modèles statiques et dynamiques, uni-échelon et multi-échelon, d'optimisation de planification de production. Modèles d'ordonnement de production de types projet, par lot, par contrat, d'assemblage de masse, avec équipement indépendant et en flux ordonné; systèmes à une seule machine; algorithmes pour lignes de production; algorithmes pour ateliers; programmation dynamique; méthodes heuristiques. Technologie de groupe.

GIA1071 Stage de génie industriel en entreprise

Acquérir de l'expérience pratique du travail d'ingénierie en entreprise manufacturière ou de service. Acquérir de l'expérience du travail en équipe en entreprise. Acquérir une expérience pratique de conception. Favoriser l'intégration du futur ingénieur dans le milieu de travail en effectuant une forme de résidence au sein de l'entreprise.

Normalement à temps plein dans un laboratoire, une entreprise manufacturière ou de service, l'étudiant doit œuvrer au sein d'une équipe, d'un groupe ou d'un département dont les activités principales correspondent au génie industriel. Les tâches de l'étudiant, assignées par un ingénieur de l'entreprise, doivent comporter des activités de conception reliées au génie industriel. Le stage doit être sous la supervision d'un professeur de son programme en collaboration avec un ingénieur de l'entreprise. Le travail effectué doit consister en un minimum de 270 heures d'activités.

Note : Ce cours est régi par un règlement pédagogique particulier dans le cadre du Baccalauréat en génie industriel (7945).

GIA1073 Activités de synthèse en génie industriel

Ce cours a pour but de permettre à l'étudiant finissant de développer une capacité à convertir en actions ses connaissances et habiletés acquises dans un des domaines d'études du programme.

Sous la supervision d'un professeur et en se conformant aux règles énoncées dans le guide pédagogique du cours, l'étudiant doit réaliser un travail sur un problème suggéré par une entreprise ou par un professeur en mettant en application des éléments d'un ou plusieurs cours de spécialité de génie industriel. Par exemple, le travail réalisé pourra être dans un des champs d'activités suivants : analyse de faisabilité et rentabilité, planification, contrôle de la production, productique, implantation de systèmes et d'installations industriels, ergonomie, système d'assurance qualité, aménagement d'usine, aménagement de poste de travail et santé et sécurité au travail. Des projets dans d'autres champs pourront être réalisés, sous condition d'approbation par le responsable du programme.

Pour s'inscrire au cours GIA1073 Activités de synthèse en génie industriel, l'étudiant doit avoir complété 90 crédits du programme 7945.

GIA1075 Méthodes prévisionnelles et gestion des stocks

Connaître et savoir mettre en relief les diverses interactions entre les multiples fonctions et sous-systèmes de l'entreprise de production. Connaître les principes et les procédures de base en analyse, planification et contrôle de systèmes de production pour les parties de méthodes quantitatives en prévision, gestion des stocks et planification agrégée.

Système de production manufacturière : organisation, intrants-extrants, fonctions et sous-systèmes. Méthodes prévisionnelles : description, analyse de séries chronologiques, erreurs et prévisions. Gestion des stocks : concepts, coûts; modèles pour articles indépendants, avec ravitaillement commun, pour inventaire agrégé; algorithmes et heuristiques. Planification, coordination et contrôle des approvisionnements. Notions fondamentales de planification de production à long, moyen et court termes; plan global, plan intégré.

GIA1086 Stage d'initiation en génie industriel en entreprise

Acquérir de l'expérience pratique du travail d'ingénierie en entreprise. Acquérir de l'expérience du travail en équipe en entreprise. Favoriser l'intégration du futur ingénieur dans le milieu de travail en effectuant une forme de résidence au sein de l'entreprise.

Normalement à temps plein dans un laboratoire, une entreprise manufacturière ou de service, l'étudiant doit œuvrer au sein d'une équipe, d'un groupe ou d'un département dont les activités comportent de l'ingénierie. Une partie des tâches de l'étudiant, normalement assignées par un ingénieur de l'entreprise, doit comporter des éléments d'ordre technique reliés à l'ingénierie. Le stage doit être sous la supervision d'un professeur de son programme, normalement en collaboration avec un ingénieur de l'entreprise. Le travail effectué doit consister en un minimum de 270 heures d'activités.

Note : Ce cours est régi par un règlement pédagogique particulier dans le cadre du Baccalauréat en génie industriel (7945).

GIA1087 Industries intelligentes

Comprendre la théorie de l'industrie intelligente, dite 4.0 ou la 4e révolution industrielle : ses origines, son évolution et les différents enjeux qui l'entourent. Comprendre l'effet de cette révolution, et les technologies qui lui sont reliées, sur la petite et moyenne entreprise et sur l'économie en général. Effet sur la production de masse personnalisée, la rareté de main-d'œuvre et la mondialisation.

Permettre à l'étudiant de comprendre les enjeux technologiques reliés à l'industrie 4.0 : Big-Data, Internet des Objets (IOT), infonuagique, cyber physique, cyber sécurité, automatisation, Cobot, intelligence artificielle, agilité et maturité numérique, structure modulaire et reconfigurable : produit et procédé.

Initier l'étudiant aux technologies de l'information et de connectivité reliées à cette révolution industrielle : ERP, MES, CRP, SCM, PLC, PLM, QMS, API, TCP/IP, KPI, SCADA, RFID (LES, MES) et types des capteurs.

GIA1090 Conception et modélisation en génie industriel (GMC1032)

Développer des solutions technologiques appliquées à des problèmes de génie industriel. Comparer et prioriser les outils numériques en fonction de la spécificité du problème à résoudre.

Principe et fonctionnement de différents outils informatisés appliqués au domaine du génie industriel ; élaboration et développement de solutions technologiques touchant des problématiques liées, en autres, à l'optimisation des systèmes, à la gestion manufacturière, à la mesure du travail, à la gestion des stocks, à la planification des opérations, à la logistique et au suivi d'indicateurs de performance.

GIA6010 Évaluation et contrôle des agents physiques en milieu de travail

Reconnaissance, évaluation et contrôle des différents agresseurs physiques rencontrés dans l'environnement de travail: bruit, vibrations, rayonnements ionisants et non ionisants. Règlements, normes et mesures d'exposition.

Éclairage des environnements de travail : mesure et normes

Démonstrations et laboratoires

GIA6022 Évaluation de la qualité de l'air en milieu de travail

Appareils et stratégies d'échantillonnage pour la caractérisation des principaux contaminants de l'air ambiant en milieu de travail, présents sous forme d'aérosol, de gaz, et de vapeurs.

Évaluation statistique des résultats. Normes d'exposition et règlements.

Équipement de protection respiratoire individuelle.

Démonstrations et laboratoires.

GIA6025 Aspects techniques de la sécurité

Connaissances de base nécessaires à la prévention d'accidents de travail communs à plusieurs types d'industries.

Dangers de l'électricité. Prévention des incendies et explosions. Sécurité des opérations de soudage et de coupage thermiques. Outils manuels et équipements portatifs : entretien et utilisation sécuritaire. Appareils de levage : câbles métalliques, élingues, chaînes et leur usure; construction, opération et inspection des grues, des derrickes et des ponts roulants. Ascenseurs et monte-charge. Échafaudages. Convoyeurs. Véhicules industriels motorisés : opération, accessoires pour manipuler les charges. Air comprimé. Chaudières et vaisseaux sous pression : construction, instrumentation, dispositifs de sécurité, inspection et entretien.

GIA6028 Contrainte thermique, ventilation et protection individuelle

Évaluation de la contrainte et de l'astreinte thermique. Normes et réglementation. Monitoring physiologique.

Ventilation générale et locale: paramètres, évaluation et calculs.

Équipements de protection individuelle: protection de l'ouïe, des yeux, du visage, de la tête, des mains, des pieds et du corps. Critères de sélection, normes et réglementation.

Démonstrations et laboratoires.

GIA6029 Législation et gestion en santé et sécurité du travail

Lois, règlements, normes et programmes reliés à la prévention en santé et sécurité au travail ainsi que les organismes chargés de les mettre en application. Aperçu de la législation en matière d'indemnisation. Interprétation, implications et jurisprudence. Rôle des différents niveaux de gouvernement.

Gestion d'un service santé-sécurité (opérations, ressources, coûts). Organisation, niveaux et centres des responsabilités, interaction des composantes, modes d'intervention, rôles. Définition et concepts d'accidents. Statistiques et coûts des accidents, activités d'un programme de prévention, gestion de l'indemnisation et des cotisations. Enquête et analyse d'accidents. Analyse des données et mesure de performance (systèmes d'évaluation et de contrôle de gestion).

GIA6030 Aspects organisationnels et analyse des tâches dans la prévention des acc. du travail

Les liaisons sensorimotrices et les habiletés psychomotrices dans les tâches industrielles. La motivation individuelle au travail, la satisfaction et les attitudes envers la sécurité.

Attention, vigilance et fatigue en milieu de travail. L'accidentabilité et/ou propension aux accidents de travail. L'analyse du travail : sommaire des techniques de génie industriel appliquées à l'analyse des méthodes de travail. L'analyse sécuritaire des tâches : définition, objectifs, étapes et avantages. Appréciation, élargissement et enrichissement des tâches. Campagnes de motivation pour la prévention des erreurs et des accidents.

GIA6033 Productique

Connaître l'état de l'art en ce qui a trait aux technologies informatiques et productiques, actuelles et en émergence, permettant l'amélioration de la productivité et de la rentabilité des entreprises.

Introduction aux technologies productiques pour la conception, la gestion, la fabrication et le contrôle: description, domaines d'application, critères de choix, caractéristiques, analyse, implantation, critique. Exemple de systèmes déjà implantés, aspects humains de leur implantation et de leur exploitation.

GIA6034 Modélisation des systèmes de production

Familiariser l'étudiant avec les techniques d'optimisation et de modélisation relatives à la conception et à la gestion des systèmes de production.

Problème général d'optimisation des systèmes de production. Modélisation discrète et continue, analyse combinatoire, simulation et DOE. Modélisation et optimisation des systèmes de production: lignes dédiées, lignes d'assemblage simple et mixte, système manufacturier flexible, cellules dynamiques, job-shop. Conception des systèmes de production poussé (ERP) et tiré (JAT)

GIA6035 Conception et production automatisées (GIA6033)

Connaître les principes de fonctionnement et d'exploitation des principaux équipements productiques et pouvoir les évaluer en regard de leur implantation en entreprise de production manufacturière.

CFAO (conception et fabrication assistée par ordinateur) : principe de base, caractérisation, applications, limitations, exemples des divers logiciels commerciaux. Automatisation flexible : commande numérique, automates programmables, véhicules autoguidés, Grafset. Exemples d'applications et équipements commerciaux. Aspects humains reliés à l'utilisation de ces machines-équipements.

GIA6040 Problèmes d'application en génie industriel

Réalisation par l'étudiant d'un projet spécifique sous la supervision d'un professeur. Le projet pourra être un problème soumis par le milieu industriel, permettant à l'étudiant d'acquérir de l'expérience pratique et de favoriser le transfert technologique ou un problème relié à un projet de recherche subventionné d'un professeur du programme.

GIA6055 Sujets spéciaux I

Ce cours a pour objectif de permettre d'inclure au programme des sujets variables ayant un intérêt ponctuel majeur en génie industriel ou en sécurité et hygiène industrielles.

GIA6056 Sujets spéciaux II

Ce cours a pour objectif de permettre d'inclure au programme des sujets variables ayant un intérêt ponctuel majeur en génie industriel ou en sécurité et hygiène industrielles.

GIA6057 Plans d'expérience et optimisation de procédés (STT1013)

Connaître les concepts fondamentaux de conception et d'analyse d'expérience industrielle en mettant l'accent sur des applications pratiques. Planification d'expérience dans le contexte de l'industrie intelligente.

Principes généraux sur l'inférence statistique. Plan d'expérimentation avec un ou plusieurs facteurs avec et sans restriction. Plans en carré latin et carré gréco-latin. Plans factoriels complets et analyse des interactions. Plans emboîtés. Plans d'expériences fractionnaires. Approche Taguchi et plan d'expériences croisé. Utilisation de logiciels spécialisés pour la conception et l'analyse des plans d'expériences. Plan d'expérience et simulation pour l'intelligence artificielle.

GIA6060 Analyse de risque et sécurité des machines

Techniques d'analyse de risque applicables aux systèmes, aux tâches et aux procédés. Principaux concepts reliés à l'analyse de risque (système, fiabilité, sécurité). Démarche d'appréciation et de réduction des risques : définition des limites, identification des phénomènes dangereux, estimation et évaluation du risque. Stratégie globale de maîtrise des risques. Méthodes et outils.

La sécurité des machines : principaux phénomènes dangereux associés aux machines, protecteurs et dispositifs de protection, normes et principes de conception. Les procédures d'interventions sécuritaires sur les machines et équipements : cadenassage et travail en espaces clos.

Démonstrations et laboratoires.

GIA6061 Techniques de simulation avancée

Acquérir des connaissances et aptitudes avancées à la réalisation d'expériences de simulation sur ordinateur de composantes des systèmes de production et de service.

Éléments avancés de la simulation : modélisation des systèmes autoguidés, techniques de modélisation à base de pseudo-agents, modélisation de système en continu, animation, exécution de différents scénarios et analyse (design expérimental), optimisation, analyse des coûts, construction d'interface utilisateur avec VBA, simulation à l'aide de l'intelligence artificielle et intégration des techniques de simulation avec les outils de la recherche opérationnelle. Exemples en production et dans les services.

Langages de simulation spécialisée : le logiciel ARENA est utilisé pour la modélisation et l'animation des systèmes. De plus, le logiciel de simulation SIMIO est présenté à des fins de comparaison.

Préalable : GIA1042 Simulation de systèmes industriels I ou l'équivalent

GIA6073 Activités de recherche en génie industriel

Permettre à l'étudiant finissant au baccalauréat de développer des compétences en recherche en génie industriel à partir de ses connaissances et compétences acquises au baccalauréat. Ce cours est réservé aux étudiants de la concentration « Passage intégré à la maîtrise » et remplace le cours GIA1073 au baccalauréat en génie industriel.

Sous la supervision du directeur de recherche et en se conformant aux règles énoncées dans le guide pédagogique du cours, l'étudiant doit réaliser un travail de recherche lié au sujet de recherche choisi. Les activités de recherche peuvent être la production d'une publication scientifique, un rapport technique, un rapport de revue de littérature, etc.

GIA6077 Gestion des actifs et optimisation des systèmes de fiabilité et de maintenance (STT1001)

Connaître la théorie de la fiabilité des équipements de production et pouvoir l'appliquer en milieu industriel ; apprendre la théorie et les techniques de gestion de la maintenance en entreprise manufacturière et pouvoir implanter un système de gestion de maintenance. Modéliser et optimiser le cycle de vie des produits et des systèmes de fiabilité et de maintenance dans le contexte de l'industrie intelligente.

Familiarisation avec les principes de base de fiabilité, de disponibilité et de logistique de maintenance. Applications aux modélisations de fiabilité de systèmes complexes et aux développements et aux implantations de systèmes de maintenance préventive. Conception de système intégré de fiabilité par la maintenance intelligente.

GIA6087 Transformation numérique des entreprises intelligentes (STT1001)

Comprendre la théorie de l'industrie intelligente, dite 4.0 ou la 4^e révolution industrielle : ses origines, son évolution et les différents enjeux qui l'entourent. Comprendre l'effet de cette révolution et les technologies qui lui sont reliées sur la petite et moyenne entreprise, et sur l'économie en général. Effet sur la production de masse personnalisée, la rareté de main-d'œuvre et la mondialisation.

Permettre à l'étudiant de comprendre les enjeux technologiques reliés à l'industrie 4.0 : Big-Data, Internet des Objets (IOT), infonuagique, cyber physique, cyber sécurité, automatisation, Cobot, intelligence artificielle, agilité et maturité numérique, structure modulaire et reconfigurable : produit et procédé. Initier l'étudiant aux technologies de l'information et de connectivité reliées à cette révolution industrielle : ERP, MES, CRP, SCM, PLC, PLM, QMS, API, TCP/IP, KPI, SCADA, RFID (LES, MES) et types des capteurs.

Initier l'étudiant à la recherche liée à la transformation numérique, incluant les stratégies d'implantation, les préalables, les conditions gagnantes, l'implantation de technologies 4.0 spécifiques, les architectures numériques nécessaires, etc.

GIA6088 Déploiement et gestion de l'amélioration continue dans le manufactu. et les services (STT1001)

Concepts et compétences en amélioration continue de type Lean dans des contextes d'industries manufacturières et de services, dans le but de permettre la réalisation de projets d'amélioration, le déploiement d'une culture d'amélioration continue et agir à titre de leader en amélioration continue.

Philosophies d'amélioration continue, principes fondateurs, identification de projets d'amélioration, méthodologie de réalisation de projet d'amélioration, définition de projet, mesure de processus, analyse de processus et résolution de problèmes, techniques

d'animation et de générations d'idées, implantation et contrôle des projets, gestion du changement, facteurs de succès, modèles de déploiement, culture d'amélioration continue, gestion de l'amélioration au quotidien, pérennisation.

Possibilité d'obtenir une certification Leader en amélioration continue de l'UQTR si jumelé à la réalisation du cours GIA1089
Projet d'application en amélioration continue.

GMC1024 Automatismes industriels (GEI1007 ou GEI1085)

Ce cours vise l'acquisition des connaissances et techniques nécessaires à la conception et à l'implantation en industrie des systèmes automatisés, quel que soit le secteur d'activité technique. Un accent particulier est mis sur la pratique de la programmation d'automates programmables industriels.

Techniques et concepts de l'automatique séquentielle. Rappels et compléments en algèbre de Boole. Représentation et minimisation des fonctions booléennes. Introduction à la logique floue. Analyse et conception des automatismes combinatoires et séquentiels. Synthèse des systèmes séquentiels par la méthode d'Huffman et la méthode GRAFCET. Les automatismes à relais, la logique TTL, les automatismes fluidiques, les cycles vérins, les séquenceurs. Instrumentation des systèmes automatisés : capteurs et actionneurs. Les automates programmables industriels : technologie, caractéristiques et programmation. Simulation des systèmes automatisés. Aspects économiques et de sécurité des systèmes automatisés.

GMC1032 Conception et modélisation en ingénierie I

Poser et solutionner un problème d'ingénierie au moyen d'outils de calcul informatisé. Comprendre, analyser et interpréter les résultats dans les contextes spécifiques des problèmes d'ingénierie. Analyser les problèmes de précision inhérents au choix de l'outil.

Principe et fonctionnement des différents outils informatisés. Choisir l'outil le plus approprié en fonction de la spécificité du problème à résoudre. Elaboration et développement de la solution. Techniques de représentation optimale des données. Applications techniques aux problèmes d'électricité, de mécanique du solide et des fluides, de gestion manufacturière.

GPE1012 Comportement organisationnel : l'individu

Ce cours vise à développer chez l'étudiant les habiletés personnelles, interpersonnelles et conceptuelles nécessaires pour assumer efficacement un rôle de direction au sein d'une entreprise. Dans le cadre de ce cours, l'étudiant sera tout d'abord appelé à développer certaines habiletés personnelles qui lui permettront d'intégrer les éléments d'une gestion active de soi. L'étudiant développera aussi des habiletés interpersonnelles qui permettent à un dirigeant, quel que soit le niveau qu'il occupe dans l'entreprise, de communiquer de façon aidante avec ses collaborateurs, d'exercer une influence positive dans son milieu de travail, de motiver et de mobiliser les employés, de négocier gagnant/gagnant, de gérer efficacement les conflits interpersonnels et de piloter le changement organisationnel en tenant compte des aspects humains de l'organisation. Enfin, tout au long de sa formation, l'étudiant développera des habiletés conceptuelles qui lui permettront de diagnostiquer divers problèmes associés à la direction des personnes et d'élaborer des interventions pouvant satisfaire à la fois les objectifs de l'organisation et les besoins de développement des employés.

Le gestionnaire (fonctions et défis; apprentissage du comportement organisationnel; éthique; leadership), la gestion des individus dans l'organisation (caractéristiques de l'individu; motivation; renforcement et récompenses; conception des tâches, fixation des objectifs et aménagement du temps de travail), la gestion des groupes (dynamique du groupe; dynamique intergroupes), la gestion des organisations (caractéristiques et conception de l'organisation; culture organisationnelle), la gestion des processus organisationnels (prise de décision; négociation; communication et conflits; pouvoir et politique), la gestion dans un environnement dynamique (changement planifié et développement organisationnel; gestion du stress; planification de carrière), la gestion des dimensions internationales et multiculturelles du comportement organisationnel (dimensions internationales; culture; diversité culturelle; méthodes comparatives de gestion et de comportement organisationnel).

ING1039 Statique et dynamique I

Initiation aux lois régissant l'équilibre statique des corps dans le plan et dans l'espace et la dynamique des particules en mouvement curviligne dans le plan.

L'étude de la statique comprend l'analyse des forces externes, de l'équilibre multidimensionnel, le frottement et les assemblages plans. Celle de la dynamique comprend la cinématique et la cinétique rectiligne et curviligne. Les propriétés des surfaces planes telles que centre de gravité et moments d'inertie sont aussi étudiées dans le cadre de ce cours.

ING1042 Dessin technique et DAO

Développer, chez l'étudiant en ingénierie, une dextérité manuelle et intellectuelle, des éléments indispensables à un langage et une expression graphique propres à ses fonctions futures; l'atteinte de ces objectifs est réalisée par le développement de l'esprit d'observation, du sens de la précision et de la capacité de s'exprimer graphiquement. Le cours vise également

l'acquisition d'une connaissance générale des éléments indispensables à l'élaboration, au développement et à la mise en oeuvre d'un projet en ingénierie.

Acquérir les connaissances et les habiletés requises pour pouvoir utiliser le dessin technique comme moyen de communication dans les principaux champs d'activités en ingénierie. Assimiler les notions et techniques de base requises à la conception de dessins techniques assistée par ordinateur.

ING1043 Matériaux de l'ingénieur

Acquérir la connaissance des caractéristiques générales physiques et des propriétés des principaux matériaux, indispensable à toute activité technique en ingénierie. L'atteinte de cet objectif est assurée par l'élaboration et le développement de la compréhension de la nature des matériaux et de leurs propriétés, dans la perspective de leur utilisation en fonction des conditions de la pratique industrielle courante.

Le cours a un caractère transdisciplinaire et, dans cette optique, sont étudiés les aspects suivants : classes des matériaux; structures des solides; métaux ferreux, non-ferreux et alliages, polymères, céramiques et composites; propriétés mécaniques; propriétés électriques; semi-conducteurs et conducteurs; diagrammes de phase; corrosion et lutte contre la corrosion; modification des propriétés des matériaux; utilisations industrielles des matériaux.

ING1056 Résistance des matériaux (ING1039)

L'objectif de ce cours est d'initier les étudiants au comportement des éléments mécaniques et structuraux; nous y verrons le calcul des efforts internes et des déformations ainsi que le dimensionnement.

Le chargement axial. La torsion des barres cylindriques. La flexion des poutres (le calcul des efforts internes, de la flèche ainsi que le dimensionnement). Les poteaux. Les chargements complexes (le calcul des efforts internes, le dimensionnement, le cercle de Mohr). Les effets de la température. Les cylindres sous pression. (Laboratoires).

ING1057 Thermodynamique appliquée I

Comprendre les transformations de l'énergie dans des systèmes en équilibre. Énoncer, expliquer et appliquer les quatre principes de la thermodynamique aux substances, aux machines et aux systèmes en général.

Température. Pression. Énergie. Travail. Concept d'énergie interne. Procédés sans écoulement et avec écoulement. Première loi de la thermodynamique. Concept du procédé réversible. Le procédé irréversible. Propriétés thermiques des gaz. Concept d'enthalpie. Chaleur spécifique. Deuxième principe de la thermodynamique. Cycle de Carnot. Entropie. Fonctions thermodynamiques des substances pures. Applications de la thermodynamique à divers systèmes. Détente Joule-Thompson. Compresseurs. Machines thermiques. Réfrigération.

ING1058 Phénomènes d'échanges (ING1057)

Comprendre les principes qui gouvernent les phénomènes de transferts. Développer les habiletés pour établir une approche mathématique rigoureuse des systèmes d'échanges et de solutions des problématiques concrètes à partir d'hypothèses imposées par les contraintes industrielles.

Introduction aux phénomènes, viscosité et transfert de quantité de mouvement. Distribution de vitesse en écoulement laminaire. Principes d'échanges pour des systèmes isothermes. Transfert interphase : équation de Bernouilli, appareils de mesure, friction. Conductivité thermique et mécanisme de transfert de l'énergie. Distribution de température dans les solides et les liquides en écoulement laminaire. Transfert de chaleur par convection. Equations empiriques pour le calcul du coefficient de transfert de chaleur. Échangeurs de chaleur. Introduction aux phénomènes de transfert de masse.

ING1100 Communication et méthodes de travail en ingénierie

Ce cours vise à développer les compétences nécessaires pour communiquer efficacement dans un contexte d'ingénierie, de travailler efficacement en équipe multidisciplinaire en ingénierie et d'utiliser adéquatement les outils de communication.

Communication par oral, par écrit et par méthodes audiovisuelles des différents concepts et raisonnements associés à la pratique du génie. Théories et règles de communication. Caractère humain de la communication. Méthodes de travail en groupe.

Outils et logiciels liés à la communication en ingénierie et au travail collaboratif. Méthodes de recherche documentaire et bibliographique. Rédaction de rapports techniques et présentation de l'information.

ING1200 Pratique de la profession d'ingénieur

Offert à l'ensemble des baccalauréats en génie, ce cours vise à développer des compétences complémentaires aux savoirs

disciplinaires étroitement liées à l'exercice de la profession d'ingénieur.

L'évolution des compétences de l'ingénieur(e) : processus d'accès au titre professionnel d'ingénieur(e), responsabilités de l'ingénieur(e) et formation continue. Les fondements théoriques et applications pratiques du professionnalisme, de l'éthique et de la déontologie en lien avec le travail de l'ingénieur(e).

L'environnement légal de l'ingénieur(e) : lois, règlements et normes qui encadrent les travaux d'ingénierie et le développement de produits. L'ingénieur(e) et la mondialisation. L'environnement professionnel de l'ingénieur(e) : ouverture, savoir être et normes de comportement.

Rôle de l'ingénieur(e) dans le développement de produits, les projets de conception et de construction ainsi que dans la recherche et développement. Les décisions de l'ingénieur(e) et leurs impacts sur la société et la population : l'utilisation des énergies renouvelables, le développement durable, le cycle de vie des produits, l'empreinte écologique et la gestion de risques technologiques.

MAP1006 Mathématiques appliquées I

Transmettre à l'étudiant les bases de l'algèbre matricielle, l'introduire aux méthodes numériques, lui donner les outils nécessaires à la résolution des équations différentielles ordinaires et lui montrer certaines applications des équations différentielles. Algèbre matricielle : matrices, définitions et opérations, matrice triangulaire, diagonale, transposée d'une matrice, matrice régulière et rang, déterminants, inverse d'une matrice, solution d'équations linéaires, valeurs et vecteurs propres. Nombres complexes. Equations différentielles : classification, solution d'une équation différentielle avec interprétation géométrique; équations différentielles du premier ordre, équations exactes et facteur intégrant, équations à variables séparables, homogènes, linéaires, de Bernoulli; applications (trajectoires orthogonales, problèmes de taux, etc.). Équations différentielles d'ordre supérieur : système fondamental de solutions, équations linéaires, homogènes à coefficients constants, réduction d'ordre, équations linéaires non-homogènes, équations d'Euler-Cauchy; résolution en séries de puissances; applications. Systèmes d'équations différentielles homogènes et non homogènes.

MAP1007 Mathématiques appliquées II

Acquisition de notions fondamentales sur les fonctions à plusieurs variables, les courbes et les surfaces dans le plan et l'espace. Applications du calcul différentiel et intégral à plusieurs variables ainsi que le calcul vectoriel.

Éléments de géométrie analytique. Courbes planes, tangentes et longueur d'arc, coordonnées polaires, intégrales en coordonnées polaires, équations polaires des coniques. Vecteurs de dimension deux et trois, produit scalaire, produit vectoriel, droites et plans, surfaces. Fonctions vectorielles et courbes dans l'espace, limites, dérivées et intégrales, cinématique, courbure, composantes tangentielle et normale de l'accélération, lois de Kepler. Fonctions de plusieurs variables, limites et continuité, dérivées partielles, accroissement et différentielle, dérivation de fonctions composées, dérivées directionnelles, normales et plans tangents, valeurs extrêmes de fonctions à plusieurs variables, multiplicateurs de Lagrange. Intégrales doubles, aire et volume, intégrales doubles en coordonnées polaires, aires de surfaces, intégrales triples, moment d'inertie et centre de masse, coordonnées cylindriques, coordonnées sphériques, changement de variables et jacobiens. Champs vectoriels, intégrales curvilignes, indépendance du chemin, théorème de Green-Riemann, intégrales de surface, théorème de flux-divergence, théorème de Stokes.

STT1001 Probabilités et statistiques

Statistiques de base en vue des applications.

Séries statistiques : histogramme et polygone. Mesures de tendance centrale. Mesures de dispersion. Moments. Éléments de probabilités : variables aléatoires, distributions binomiales, hypergéométriques, normales. Poisson. Introduction à l'échantillonnage. Tests d'hypothèses simples.

STT1013 Méthodes statistiques de l'ingénieur (STT1001)

Permettre à l'ingénieur de planifier et d'analyser scientifiquement.

Distributions d'échantillonnage (t, chi-carré, F). Tests d'hypothèse et estimation. Introduction à la planification expérimentale. Étude de plans d'expérience. Analyse de variance à un seul facteur. Analyse de régression modèle linéaire simple. Modèles linéaires à plusieurs variables indépendantes. Polynômes orthogonaux. Analyse de variance à plusieurs facteurs.