Baccalauréat en génie mécanique - 7947

RESPONSABLE :

Guyh Dituba Ngoma
819 762-0971 poste 2433

SCOLARITÉ :

120 crédits, Premier cycle

GRADES :

Baccalauréat en ingénierie

OBJECTIFS :

Le programme de baccalauréat en génie mécanique vise à former des ingénieurs polyvalents dans le domaine de la mécanique capables de concevoir, de planifier, de réaliser et d'analyser des projets faisant appel aux diverses applications du génie mécanique en tenant compte des aspects économiques, environnementaux et sociaux de l'ingénierie.

CONDITIONS D'ADMISSION :

Base collégiale

Détenir un diplôme d'études collégiales (DEC) en sciences avec les cours de la structure d'accueil en ingénierie qui sont : 201-NYA-05 Calcul différentiel, 201-NYC-05 Algèbre linéaire et géométrie vectorielle, 201-NYB-05 Calcul intégral, 203-NYA-05 Mécanique, 203-NYB-05 Électricité et magnétisme, 202-NYA-05 Chimie générale et 202-NYB-05 Chimie des solutions.

BASE TECHNIQUE
Les personnes détentrices d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique dans l'un des domaines suivants ou dans un domaine équivalent : 210.A0, 221.A0, 221.B0, 221.C0, 221.D0, 222.A0, 230.A0, 231.A0, 231.B0, 235.B0, 241.A0, 241.C0, 243.A0, 243.B0, 244.A0, 248.A0, 260.A0, 260.B0, 270.A0, 271.A0, 280.D0, 210.D0, 241.D0, 243.D0, 243.F0 devront avoir complété les objectifs de formation ou les cours suivants, ou leur équivalent :

Chimie :
• 202-SN1 ou 202-NYA (objectif 00UL ou 0C01)

Mathématiques :
• 201-SN2 ou 201- SH2 ou 201-NYA ou 201-103 (objectif 00UN ou 0M02 – 022X ou 0PU2)
• 201-SN3 ou 201- SH3 ou 201-NYB ou 201-203 (objectif 00UP ou 0M03 – 022Y ou 0PU3)
• 201-SN4 ou 201-SH4 ou 201-NYC ou 201-105 (objectif 00UQ ou 0M04 – 022Z ou 0PU4)

Physique :
• 203-SN1 ou 203-NYA (objectif 00UR ou 0P01)
• 203-SN2 ou 203-NYB (objectif 00US ou 0P02)

Dans le cas contraire, l'UQAT offre les cours d'appoint suivant, qui correspondent aux cours exigés :

Mathématiques :
• MAT1005 Algèbre vectorielle et linéaire / exemption si réussie 201-NYC-05 Algèbre linéaire et géométrie vectorielle ou l'équivalent
• MAT1102 Calcul différentiel et intégral / exemption si réussi 201-NYA-05 Calcul différentiel et 201-NYB-05 Calcul intégral

Physique :
• PHY1001 Mécanique / exemption si réussie 203-NYA-05 Mécanique
• PHY1201 Électricité et magnétisme / exemption si réussi 203-NYB-05 Électricité et magnétisme

Chimie :
• CHM1001 Chimie générale / exemption si réussie 202-NYA-05 Chimie générale : la matière ou l'équivalent

Le nombre de crédits de cours d'appoint ne peut dépasser 9 crédits à l'UQAT, et ceux-ci doivent être complétés dans les 12 mois suivant le début de la première session d'inscription. La personne candidate pourrait se voir proposer une année préparatoire si elle ne répond pas aux conditions mentionnées ci-dessus.

HORS QUÉBEC
Les candidates et candidats doivent avoir complété 13 années de scolarité pour être admis dans le programme de baccalauréat.

Les candidates et candidats doivent détenir un diplôme d'études préuniversitaires général en sciences dans l'un des domaines suivants :

• Mathématiques
• Chimie
• Physique
• Sciences de la Terre

Une moyenne générale minimale de 12/20 ou l'équivalent est exigée. Les candidatures ayant une moyenne générale de 15/20 ou plus seront acceptées sans réserve.

Les dossiers des candidates et candidats hors Québec dont la moyenne est inférieure à 15/20, mais supérieure ou égale à 12/20, seront étudiés par la direction de programme et pourront faire l'objet d'une recommandation d'admission. Ces personnes pourraient se voir imposer des cours d'appoint.

Exceptionnellement, les dossiers des candidatures hors Québec ayant une scolarité de 12 ans et un diplôme d'études préuniversitaires en sciences dont la moyenne est supérieure à 14/20 pourront être étudiés par la direction de programme et faire l'objet d'une recommandation d'admission. Les personnes admises devront obligatoirement compléter une année préparatoire en génie avec une moyenne générale de 2,2 sur 4,3 avant d'intégrer définitivement le programme.

La personne candidate doit démontrer une maîtrise du français qui satisfait aux exigences de la Politique institutionnelle sur la maîtrise du français de l'UQAT.

Base études universitaires

Avoir réussi un minimum de 15 crédits universitaires, avec une moyenne générale d'au moins 2,2 sur 4,3 ou l'équivalent.

La personne candidate doit posséder les connaissances équivalentes à celles des cours de niveau collégial énumérés à la section « Base collégiale » des présentes conditions d'admission. Dans le cas contraire, la personne candidate pourrait avoir à suivre un maximum de 9 crédits à l'UQAT parmi les cours suivants et ce dans les 12 mois suivant le début de la première session d'inscription. La personne candidate pourrait se voir proposer une année préparatoire si elle ne répond pas aux conditions mentionnées ci-dessus.

Mathématiques :
• MAT1005 Algèbre vectorielle et linéaire / exemption si réussie 201-NYC-05 Algèbre linéaire et géométrie vectorielle ou l'équivalent
• MAT1102 Calcul différentiel et intégral / exemption si réussi 201-NYA-05 Calcul différentiel et 201-NYB-05 Calcul intégral

Physique :
• PHY1001 Mécanique / exemption si réussie 203-NYA-05 Mécanique
• PHY1201 Électricité et magnétisme / exemption si réussi 203-NYB-05 Électricité et magnétisme

Chimie :
• CHM1001 Chimie générale / exemption si réussie 202-NYA-05 Chimie générale : la matière ou l'équivalent

Ces cours doivent être complétés avant que la personne candidate soit admise définitivement au programme.

La personne candidate doit démontrer une maîtrise du français qui satisfait aux exigences de la Politique institutionnelle sur la maîtrise du français de l'UQAT.

Base expérience

La personne candidate doit être âgée d'au moins 21 ans et posséder une expérience pertinente dans un domaine relié au génie, acquise dans un organisme privé ou public. Cette expérience doit être d'une durée minimale de 2 ans à temps complet et être attestée par le milieu d'emploi ou la personne responsable de l'organisme par écrit.

La personne candidate qui demande une admission sur cette base doit fournir un curriculum vitæ à jour ainsi qu'une lettre de motivation démontrant ses connaissances et son expérience en lien avec le programme de formation choisi.

La personne candidate doit posséder les connaissances équivalentes à celles des cours de niveau collégial énumérés à la section « Base collégiale » des présentes

conditions d'admission. Dans le cas contraire, la personne candidate pourrait avoir à suivre un maximum de 9 crédits à l'UQAT parmi cours suivants et ce dans les 12 mois suivant le début de la première session d'inscription. La personne candidate pourrait se voir proposer une année préparatoire si elle ne répond pas aux conditions mentionnées ci-dessus.

Mathématiques :
• MAT1005 Algèbre vectorielle et linéaire / exemption si réussie 201-NYC-05 Algèbre linéaire et géométrie vectorielle ou l'équivalent;
• MAT1102 Calcul différentiel et intégral / exemption si réussi 201-NYA-05 Calcul différentiel et 201-NYB-05 Calcul intégral

Physique :
• PHY1001 Mécanique / exemption si réussie 203-NYA-05 Mécanique
• PHY1201 Électricité et magnétisme / exemption si réussi 203-NYB-05 Électricité et magnétisme

Chimie :
• CHM1001 Chimie générale / exemption si réussie 202-NYA-05 Chimie générale : la matière ou l'équivalent;

Ces cours doivent être complétés avant que la personne candidate soit admise définitivement au programme.

La personne candidate doit démontrer une maîtrise du français qui satisfait aux exigences de la Politique institutionnelle sur la maîtrise du français de l'UQAT.

PLAN DE FORMATION :

Session 1

GEN0009	Atelier : santé et sécurité au travail (1 cr.)
GEN1005	Calcul I (2 cr.)
GEN1100	Introduction au génie et aux projets d'ingénierie (2 cr.)
GEN2210	Statique (2 cr.)
GEN2250	Communication graphique (2 cr.)
GEN3307	Informatique I (3 cr.)
GEN4110	Chimie pour ingénieurs (2 cr.)

Session 2

GEN1007	Calcul II (2 cr.) *
GEN1201	L'ingénieur et la société II (1 cr.)
GEN2800	Morphologie des machines (3 cr.) (GEN2250)
GEN3115	Dessin et conception assistés par ordinateur (2 cr.) (GEN2250)
GEN4139	Techniques de mesure en génie mécanique (2 cr.) (GEN2250)
GEN5110	Matériaux (2 cr.)
MEC1400	Résistance des matériaux I (3 cr.) (GEN2210)

Session 3

GEN1004	Équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles (3 cr.) (GEN1007)
GEN3250	Probabilités et statistiques (3 cr.) (GEN1005)
GEN3420	Logiciels de simulation (3 cr.)
GEN4129	Fabrication mécanique (3 cr.) (GEN2250 et GEN5110)
MEC2209	Thermodynamique (3 cr.) (GEN1005)

Session 4

GEN2813	Laboratoire mécanique I (1 cr.)
GEN4230	Éléments d'électrotechnique et d'électronique (3 cr.) (GEN1007)
GEN4301	Conception de systèmes mécaniques (3 cr.) (MEC1400)
MEC2200	Dynamique des fluides (3 cr.) (GEN1007 et GEN2210)
MEC2410	Dynamique de l'ingénieur (4 cr.) (GEN1004)

Session 5

GEN0001	Atelier : gestion et planification des projets I (1 cr.)
GEN2192	Analyse économique en ingénierie (3 cr.)
GEN3321	Systèmes asservis (3 cr.) (GEN1004)
GEN4122	Systèmes hydrauliques et lubrification (3 cr.)
GEN4204	Théorie et conception des turbomachines (3 cr.)
GEN4233	Dynamique des mécanismes complexes (3 cr.) (MEC2410)

Session 6

GEN0215	Analyse numérique (3 cr.) (GEN1007)
GEN2913	Laboratoire mécanique II (1 cr.)
GEN3112	Transmission de chaleur (3 cr.)
GEN4402	Projet d'études en ingénierie (3 cr.)
GEN4403	Conception en ingénierie I (3 cr.)
GEN4460	Systèmes automatisés de fabrication et de production (3 cr.) (GEN4129)

Session 7

GEN0002	Atelier : gestion et planification des projets II (1 cr.)
GEN1302	Engagement social (0 cr.)
GEN2805	Vibrations mécaniques (3 cr.) (MEC2410)
GEN5124	Résistance des matériaux II (3 cr.) (MEC1400)
	3 crédits d'enrichissement dans le domaine des sciences humaines
	6 crédits (cours au choix du bloc 1)

Session 8

GEN1401	L'ingénieur et la société IV (1 cr.)
GEN4401	Conception en ingénierie II (3 cr.)
GEN4404	Projet appliqué de fin d'études (6 cr.)
	4 crédits (cours au choix du bloc 1 (3 cr.) et cours au choix du bloc 2 (1 cr.))
ou	4 crédits (cours au choix du bloc 2)

Cours optionnels

Pour compléter son programme, l'étudiant choisit dix crédits parmi les cours ci-après, selon les indications suivantes :

Cours au choix :

Bloc 1 : six à neuf crédits aux sessions 7 et 8

GEN4112	Systèmes hydrauliques automatisés (3 cr.)
GEN4118	Conception des systèmes de sécurité (3 cr.)
GEN4135	Introduction aux éléments finis (3 cr.) (GEN0215)
GEN4138	Structures métalliques (3 cr.) (GEN5124)
GEN4140	Techniques d'optimisation en ingénierie (3 cr.)
GEN4205	Modélisation et simulation des écoulements dans les turbomachines (3 cr.)
GEN4213	Mécatronique (3 cr.)
GEN4234	Fiabilité et maintenance (3 cr.)
GEN4270	Énergétique (3 cr.)
GEN4305	Calcul et conception des véhicules (3 cr.)
GEN5220	Procédés de mise en forme des plastiques (3 cr.)

Bloc 2 : un à quatre crédits à la session 8

GEN4045	Sujets spéciaux I (2 cr.)
GEN4047	Sujets spéciaux III (1 cr.)
GEN4048	Sujets spéciaux IV (1 cr.)
GEN4137	Mécanique du bâtiment (2 cr.)
STI0501	Stage industriel I (1 cr.)
STI0502	Stage industriel II (1 cr.)
STI0503	Stage industriel III (1 cr.)

*** : Disponible à distance**

Règlements pédagogiques :

Pour s'inscrire aux cours GEN0001 Atelier : gestion et planification des projets I ou GEN0002 Atelier : gestion et planification des projets II, la personne étudiante doit avoir obtenu une moyenne cumulative minimale de 2,0 sur 4,3.

Pour s'inscrire au cours GEN2813 Laboratoire mécanique I, la personne étudiante doit avoir réussi 40 crédits du programme dont les cours MEC1400 Résistance des matériaux I et MEC2209 Thermodynamique.

Pour s'inscrire au cours GEN2913 Laboratoire mécanique II, la personne étudiante doit avoir réussi 70 crédits du programme dont les cours MEC2200 Dynamique des fluides et GEN3112 Transmission de chaleur.

Pour s'inscrire au cours GEN3112 Transmission de chaleur, la personne étudiante doit avoir réussi 70 crédits du programme dont les cours GEN1004 Équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles et MEC2209 Thermodynamique.

Pour s'inscrire au cours GEN4045 Sujets spéciaux I, la personne étudiante doit avoir réussi 90 crédits du programme du baccalauréat en génie mécanique.

Pour s'inscrire au cours GEN4112 Systèmes hydrauliques automatisés, la personne étudiante doit avoir réussi 80 crédits du programme dont le cours GEN4122 Systèmes hydrauliques et lubrification.

Pour s'inscrire au cours GEN4122 Systèmes hydrauliques et lubrification, la personne étudiante doit avoir réussi 60 crédits du programme dont le cours MEC2200 Dynamique des fluides.

Pour s'inscrire au cours GEN4137 Mécanique du bâtiment, la personne étudiante doit avoir réussi 90 crédits du programme dont le cours GEN3112 Transmission de chaleur.

Pour s'inscrire au cours GEN4204 Théorie et conception des turbomachines, la personne étudiante doit avoir réussi le cours MEC2200 Dynamique des fluides.

Pour s'inscrire au cours GEN4205 Modélisation et simulation des écoulements dans les turbomachines, la personne étudiante doit avoir réussi 80 crédits du programme dont le cours GEN4204 Théorie et conception des turbomachines.

Pour s'inscrire au cours GEN4213 Mécatronique, la personne étudiante doit avoir réussi 80 crédits du programme dont le cours GEN3321 Systèmes asservis.

Pour s'inscrire au cours GEN4270 Énergétique, la personne étudiante doit avoir réussi 80 crédits du programme dont le cours GEN4204 Théorie et conception des turbomachines.

Pour s'inscrire au cours GEN4305 Calcul et conception des véhicules, la personne étudiante doit avoir réussi 80 crédits du programme dont le cours GEN4233 Dynamique des mécanismes complexes.

Pour s'inscrire au cours GEN4401 Conception en ingénierie II, la personne étudiante doit avoir réussi 100 crédits du programme dont les cours GEN0002 Atelier : gestion et planification des projets II et GEN4403 Conception en ingénierie I et, dans tous les cas, avoir obtenu une moyenne cumulative minimale de 2,0 sur 4,3.

Pour s'inscrire au cours GEN4402 Projet d'études en ingénierie, l'étudiant doit avoir réussi 70 crédits du programme dont les cours GEN0001 Atelier Gestion et planification de projet I et GEN4301 Conception de systèmes mécaniques et, dans tous les cas, avoir obtenu une moyenne cumulative minimale de 2,0 sur 4,3.

Pour s'inscrire au cours GEN4403 Conception en ingénierie I, l'étudiant doit avoir réussi 70 crédits du programme dont les cours GEN0001 Atelier Gestion et planification de projet I et GEN4301 Conception de systèmes mécaniques et, dans tous les cas, avoir obtenu une moyenne cumulative minimale de 2,0 sur 4,3.

Pour s'inscrire au cours GEN4404 Projet appliqué de fin d'études, la personne étudiante doit avoir réussi 100 crédits du programme dont les cours GEN0002 Atelier : gestion et planification de projet II et GEN4402 Projet d'études en ingénierie, et avoir obtenu une moyenne cumulative minimale de 2,0 sur 4,3.

Pour s'inscrire au cours GEN5220 Procédés de mise en forme des plastiques, la personne étudiante doit avoir réussi 80 crédits du programme dont les cours GEN5110 Matériaux et GEN3112 Transmission de chaleur.

Pour s'inscrire à un stage industriel, la personne étudiante doit avoir complété un certain nombre de crédits du programme de baccalauréat en génie mécanique : 26 crédits pour s'inscrire à STI0501 Stage industriel I; 52 crédits pour s'inscrire à STI0502 Stage industriel II; 78 crédits pour s'inscrire à STI0503 Stage industriel III et, dans tous les cas, avoir obtenu une moyenne cumulative minimale de 2,0 sur 4,3.

Il est fortement recommandé de suivre les cours obligatoires dans l'ordre prévu par le plan de formation du programme.

NOTES :

L'étudiant peut opter pour un stage industriel (STI0501, STI0502, STI0503) à la session d'été comme cours au choix.

GEN0001

Atelier : gestion et planification des projets I

Objectifs : Initier les étudiants aux techniques de planification et de gestion de projet.

Contenu : Introduction à la planification et horaire de projet : définitions et discussions; techniques traditionnelles de planification de projet; programmation; identification des tâches et des responsabilités, cédule du projet (PERT-CPM); ressources du projet; budget financier du projet. Introduction à la gestion du projet : élaboration du plan global; gestion du progrès technique du projet; contrôle du projet; contrôle de la durée du projet.

GEN0002

Atelier : gestion et planification des projets II

Objectifs : Amener les étudiants à approfondir des techniques de planification et de gestion de projet.

Contenu : Gestion de projet. Planification et horaire de projet : définitions et discussions; techniques traditionnelles de planification de projet; programmation; identification des tâches et des responsabilités, cédule du projet (PERT-CPM); multiprojets, rapports au management. Planification des ressources du projet : relations temps-coûts et durée du chemin critique; ressources du projet; budget financier du projet; multiprojets; rapports au management. Gestion du projet : élaboration du plan global; contrôle du progrès technique du projet; contrôle du coût du projet; contrôle de la durée du projet; multiprojets; rapports au management.

GEN0009

Atelier : santé et sécurité au travail

Objectifs : Identifier les principales lois et normes, et les principaux organismes reliés à la santé et la sécurité au travail. Porter un jugement critique sur les structures en place. Contribuer à l'application des principaux règlements, lois et normes dans son milieu de travail. Sensibiliser à l'impact des accidents de travail et à l'importance d'une législation dans ce domaine. Développer une approche préventive.

Contenu : Principes de prévention : lois, règlements et normes en santé et sécurité au travail. Les chantiers : la prévention des troubles musculosquelettiques. Les agresseurs physiques : bruits, vibrations, contraintes thermiques et radiations. Électricité : notions de base, risques électriques. Cadenassage : source d'énergie et risques, programme de cadenassage, procédure et matériel de cadenassage. Outillage particulier : choix d'outils, gestion des risques, risques généraux et mesures de prévention. Contrôle de la zone de travail, machinerie lourde, contaminants chimiques, prévention des chutes, échafaudages, appareils de levage de charge, appareils de levage de travailleurs, travail en espace clos, travaux de creusement.

GEN0215

Analyse numérique

Objectifs : Acquérir des notions d'analyse numérique.

Contenu : Arithmétique des calculateurs. Analyse d'erreurs dans les opérations élémentaires. Chiffres significatifs exacts. Équations non-linéaires, méthodes de points fixes et de Newton, ordre de convergence. Systèmes linéaires, factorisation LU, conditionnement et amélioration itérative. Systèmes non-linéaires. Polynôme d'interpolation et splines. Différentiation et intégration numérique. Résolution numérique d'équations différentielles, méthodes de Runge-Kutta et de prédiction-correction.

GEN1004

Équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles

Objectifs : Résoudre de façon analytique les équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles. Modéliser par des équations différentielles des situations concrètes. Distinguer et utiliser les méthodes de solutions les plus courantes.

Contenu : Introduction aux équations différentielles ordinaires (EDO) et aux dérivées partielles (EDP); champs de directions, classification et application. Équations différentielles d'ordre 1 : équations à variables séparables, exactes (facteur intégrant), linéaire et de Bernouilli. Équations différentielles d'ordre supérieur : solutions fondamentales, équations homogènes à coefficients constants, équations d'Euler-Cauchy, équations non-homogène, oscillations libres et forcées. Systèmes d'équations différentielles : lien avec les équations d'ordre supérieur, systèmes linéaires d'ordre homogènes et non-homogènes, systèmes non linéaires, linéarisation et stabilité. Transformée de Laplace : équations différentielles linéaires non-homogènes avec membre de droite continu ou discontinu. Classification des équations aux dérivées partielles, équation de la chaleur pour une tige, équation d'onde pour une corde et une membrane vibrante, équation de Laplace et résolution du problème de Dirichlet pour un rectangle et un cercle, conditions aux frontières homogènes et non-homogènes, séries de Fourier.

GEN1005

Calcul I

Objectifs : Favoriser un arrimage harmonieux entre la formation mathématique acquise au collégial et les exigences de l'École. Comprendre l'importance, en regard des applications, de l'approximation de fonctions par des expressions n'impliquant que des opérations élémentaires (séries). Connaître les concepts fondamentaux relatifs aux fonctions à valeurs réelles mais qui dépendent de plusieurs variables réelles, ainsi qu'à leurs dérivées.

Contenu : Séries et approximations d'une fonction à une variable, polynôme et série de Taylor, erreur d'approximation, critères de convergence. Nombres complexes : arithmétique des nombres complexes, représentation dans le plan complexe, formes polaire et d'Euler. Fonctions de plusieurs variables : représentation de fonctions, courbes et surfaces de niveau, dérivées partielles, différentielle, gradient et dérivée directionnelle, dérivation en chaîne, polynôme de Taylor à plusieurs variables. Optimisation : extremums sans contrainte, méthode du gradient, extremums avec contrainte d'égalité ou d'inégalité, multiplicateur de Lagrange.

GEN1007

Calcul II

Objectifs : Étendre (aux fonctions de deux et trois variables) le concept et les propriétés de l'intégrale d'une fonction d'une seule variable. Comprendre comment les courbes et les surfaces peuvent être paramétrées. Connaître la notion et l'utilité pour le génie des champs vectoriels. Connaître les notions de l'intégrale curviligne et des intégrales de flux à travers différentes surfaces. Comprendre la relation entre des intégrales de flux et d'autres intégrales.

Contenu : Intégrales multiples. Systèmes de coordonnées. Changements de variables. Courbes et surfaces paramétrées. Intégrales curvilignes : travail et circulation. Champs vectoriels gradients et champs conservatifs. Théorème de Green. Intégrales de surface et de flux pour les graphes, cylindres, sphères et surfaces paramétrées. Divergence et théorème de divergence. Rotationnel et théorème de Stokes.

GEN1100

Introduction au génie et aux projets d'ingénierie

Objectifs : Découvrir en quoi consiste le travail de l'ingénieure ou l'ingénieur : ses réalisations, son profil de carrière, la façon dont elle ou il est perçu dans la société, les exigences de sa formation universitaire, les spécialités, etc. et confirmer son choix de carrière. Dans le cadre de la réalisation d'un mini projet d'ingénierie en équipe, appliquer la méthode utilisée par les ingénieures et ingénieurs lors de la réalisation de projets d'ingénierie de même que les principes du travail en équipe efficace et les principes reconnus de la rédaction technique et d'une présentation orale.

Contenu : La profession d'ingénieure ou d'ingénieur : nature du travail, types de réalisations, carrières, spécialités, nature de la formation universitaire, recherche de pointe. Réalisation de projets d'ingénierie : formulation du problème, recherche de solutions, étude de praticabilité, étude préliminaire et prise de décision. Travail en équipe et tenue de réunions efficaces. Planification et rédaction d'un rapport technique.

GEN1201

L'ingénieur et la société II

Objectifs : Se sensibiliser aux devoirs de l'ingénieure ou l'ingénieur envers sa profession, ses collègues et la société.

Contenu : L'environnement. Comment il est affecté par la technologie (introduction).

GEN1302

Engagement social

Objectifs : Permettre à l'étudiant de se sensibiliser à ses devoirs envers sa profession, ses collègues et la société.

Contenu : L'engagement social. Suite à une première réflexion sur l'engagement social, les étudiants seront invités 30 heures/étudiant de leur temps dans un projet en milieu : association étudiante; tuteur d'étudiants collégiens en mathématiques et en physique; dépannage chez les organismes qui interviennent auprès des personnes ayant un handicap physique (ergonomie); organisation d'activités avec l'Ordre des ingénieurs de l'Abitibi-Témiscamingue; (bénévolat dans le milieu) etc. Les projets doivent être approuvés par le directeur du Module de l'École de génie.

GEN1401

L'ingénieur et la société IV

Objectifs : Permettre à l'étudiant de se sensibiliser à ses devoirs envers sa profession, ses collègues et la société.

Contenu : Déontologie (suite). La loi et l'ingénieur; la pratique du génie, adhésion à l'Ordre des ingénieurs du Québec, etc.

GEN2192

Analyse économique en ingénierie

Objectifs : Initier les étudiants aux concepts fondamentaux d'analyse économique, aux techniques d'analyses d'états financiers et de rentabilité de projet et aux pratiques de prise de décision. À la fin de ce cours, l'étudiant aura des notions suffisantes en faisabilité financière de projet pour faire une première évaluation financière de son projet à l'étude dans le cadre du cours « GEN4404 Projet appliqué de fin d'étude » si cela est requis.

Contenu : États financiers : le bilan et l'état des résultats. Analyse des états financiers. Analyse du seuil de rentabilité : coûts, revenus et profits. Intérêt et relations temps-argent. Méthode de comparaison et de sélection de projets. Valeurs et amortissement. Analyse de rentabilité après impôts.

GEN2210

Statique

Objectifs : Rendre capable de calculer les composantes vectorielles des forces générées dans les membrures d'une structure à l'équilibre et de déterminer les centres de gravité et les moments d'inertie.

Contenu : Forces, couples, systèmes équivalents et équilibre dans le plan et dans l'espace. Applications aux fermes et charpentes de machines. Frottement sec. Centroïde et centres de gravité de corps composés. Moments et produit d'inertie de corps composés. Moments et axes principaux. Cerce de Mohr.

GEN2250

Communication graphique

Objectifs : Connaître les méthodes de communication graphique utilisées dans l'industrie par toute personne impliquée dans la préparation et la réalisation d'un projet. Acquérir la capacité de s'exprimer et de communiquer graphiquement selon les normes et conventions établies, principalement en faisant un usage adéquat des normes canadiennes (ACNOR) de dessin technique. Développer la capacité de communiquer et de s'exprimer graphiquement par la méthode du croquis (à main levée) et à l'aide d'un logiciel reconnu, tel AutoCAD. Analyser et maîtriser le principe de la projection orthogonale. Développer la visualisation spatiale (3D) afin de pouvoir interpréter les plans correctement. Être en mesure de localiser, d'analyser et d'interpréter les informations lors de la lecture de plans.

Contenu : Écriture normalisée. Nature et calibre des traits, convention des lignes cachées, priorité des lignes, introduction à la projection orthogonale et à la représentation isométrique. Technique du croquis (dessin à main levée). Théorie sur la projection orthogonale et représentation isométrique des surfaces planes. Théorie sur la projection des surfaces de révolution, cas particuliers d'intersections et de tangence, représentation isométrique. Théorie sur la représentation des congés et arrondis, surfaces brutes, surfaces usinées, arêtes et contours fictifs. Introduction aux différentes techniques de coupe: conventions et hachures, coupe complète. Théorie sur les différentes techniques de coupe: coupes à plans parallèles, coupe à plans sécants, conventions régissant les coupes de nervures, sections rabattues, sections sorties, coupes locales, demi-coupes, vues partielles et intersections, brisures conventionnelles. Théorie sur les conventions de cotation. Théorie sur la codification et la représentation conventionnelle des filetages intérieurs et extérieurs. Théorie sur les dessins d'assemblage. Théorie sur les vues auxiliaires du premier degré. Logiciel AutoCAD.

GEN2800

Morphologie des machines

Objectifs : Connaître les principales caractéristiques des composantes de machines et d'apprendre à les représenter. Comprendre les grandes étapes de la conception des systèmes mécaniques de transmission de puissance ainsi que les diverses techniques de montage qui permettent d'en agencer les composantes harmonieusement. En plus de traiter ces aspects de conception et de montage, certains éléments de machines sont étudiés plus en détail sur le plan fonctionnel. Cours de base en génie électromécanique qui forme les ingénieurs aux tâches de conception, entretien et de réparation des machines.

Contenu : Théorie des machines. Théorie de l'agrégat. Transmission de puissance. Éléments de tribologie. Lubrifiants et paliers lisses. Roulements. Moteurs (thermiques, électriques, etc.). Machines de travail (turbines, ventilateurs, compresseurs, soufflantes, etc.). Éléments et organes (Courroies, ressorts, arbres et montages, accouplements, freins et embrayages, engrenages, etc.).

GEN2805

Vibrations mécaniques

Objectifs : Modéliser le comportement d'une structure; Donner la réponse temporelle; Développer une analyse modale; Traiter des applications industrielles.

Contenu : Vibrations des systèmes à un degré de mobilité. Mesure des vibrations. Analyse modale. Vibrations des systèmes à deux et plusieurs degrés de mobilité. Analyse modale expérimentale (instrumentation, logiciels de simulation, principales sources vibratoires, équilibrage, etc.).

GEN2813

Laboratoire mécanique I (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Permettre à l'étudiant de se familiariser avec les équipements de type industriel. Lui permettre de faire le lien entre la théorie et la pratique. Développer un sens d'analyse et de synthèse. Développer des habiletés à la rédaction de rapports techniques.

Contenu : Volet résistance des matériaux : essais de traction (bois, acier, aluminium), de torsion et de flexion. Concentration de contraintes. Volet thermodynamique. Centrale thermique à vapeur (cycle de Rankine, première et deuxième lois).

GEN2913

Laboratoire mécanique II (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Permettre à l'étudiant de se familiariser avec les équipements de type industriel. Lui permettre de faire le lien entre la théorie et la pratique. Développer un sens d'analyse et de synthèse. Développer des habiletés à la rédaction de rapports techniques.

Contenu : Volet dynamique des fluides : écoulements d'eau en conduites, force d'impact d'un jet d'eau, courbe caractéristique d'une pompe. Pompes en séries et en parallèles. Volet transmission de chaleur : ailette, conduction radiale, conduction axiale, échangeur de chaleur à écoulement transversal d'air, convection naturelle et forcée avec radiation.

GEN3112

Transmission de chaleur (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Rendre apte à analyser et à calculer les échanges de chaleur par conduction, convection et rayonnement.

Contenu : Conduction en régime permanent : unidirectionnelle, multidimensionnelle, méthodes analytiques, analogiques et numériques. Conduction en régime transitoire : solutions analytiques, abaques et méthodes numériques. Convection naturelle et forcée : solutions analytiques, coefficients de transfert, corrélations. Rayonnement : principe, corps noir, gris, réel, facteur de forme, rayonnement des gaz, effet combiné du rayonnement et de la convection. Échangeurs de chaleur : bilan macroscopique d'énergie, types d'échangeurs, encrassement, efficacité, conceptions. Transfert thermique avec changement de phase : ébullition, condensation, évaporateurs.

GEN3115

Dessin et conception assistés par ordinateur

Objectifs : Être en mesure de visualiser en 3D et de représenter graphiquement des pièces et des assemblages de pièces mécaniques à l'aide des vues multiples et de perspectives standard. Vise à développer la capacité de communiquer et de s'exprimer graphiquement à l'aide de logiciels de dessin SolidWorks et Inventor.

Contenu : Les tolérances et les ajustements, l'environnement d'Inventor et de SolidWorks, l'affichage des menus appropriés à la tâche, les systèmes de coordonnées de l'utilisateur, l'ajustement des paramètres de dessin et de l'affichage des fenêtres de visualisation. La création et la gestion de calques, la construction, la modélisation et la modification de formes simples à complexes. Différentes stratégies pour augmenter la productivité : le dessin prototype, le regroupement d'entités, les échanges avec d'autres fichiers, etc. La sortie sur papier en respectant les conventions des communications graphiques : les vues, les formats de papier et les échelles standards, la présentation, la disposition et l'habillage du dessin.

GEN3250

Probabilités et statistiques

Objectifs : Acquérir des notions en probabilités et en statistiques en vue de leur application aux problèmes d'ingénierie.

Contenu : Notions de probabilités : axiomes, probabilité conditionnelle, règle de Bayes, analyse combinatoire. Variables aléatoires : fonctions de répartition de masse et de densité, espérance et variance. Lois de probabilités usuelles : de Bernoulli, binomiale, géométrique, de Poisson, hypergéométrique uniforme, exponentielle, Gamma, normale de Weibull et de Cauchy. Statistique descriptive : diagrammes, logiciel de base. Distribution d'échantillonnage : estimation, erreur quadratique moyenne, intervalles de confiance, limites de tolérances. Test d'hypothèses : test paramétriques et test d'ajustement. Régression simple. Planification d'expériences, contrôle de la qualité, gestion du risque et simulation numérique.

GEN3307

Informatique I

Objectifs : Acquérir les notions fondamentales de l'informatique.

Contenu : L'environnement informatique local : ordinateur et périphériques, système d'exploitation, langage de programmation C. Méthodologie de la programmation : programmation structurée, affinement progressif, algorithme. Rédaction de rapports de programmes. Techniques informatiques : modes de traitement, structures de données, fiches et fichiers.

GEN3321

Systèmes asservis

Objectifs : Développer chez l'étudiant un esprit pointu d'analyse et de synthèse nécessaire dans la conception et dans la réalisation des systèmes asservis réels, fiables, et précis, par une approche pédagogique à la fois théorique et pratique. Connaître les définitions, le vocabulaire, les concepts et les formalismes propres à la commande des systèmes linéaires; comprendre la structure et le fonctionnement d'une commande en boucle fermée ainsi que les concepts d'analyse d'un système asservi linéaire; maîtriser les méthodes de modélisation, d'analyse (temporelle et fréquentielle), d'étude de la stabilité d'un système linéaire invariant et être capable à partir des spécifications d'un cahier de charges de faire le design de contrôleurs (PI, PID, avance de phase, etc.). Développer chez l'étudiant la capacité d'élaborer un programme de simulation numérique et de l'intégrer dans la résolution d'un problème d'analyse des systèmes asservis. Être en mesure de réaliser l'asservissement de quelques systèmes électromécaniques.

Contenu : Transformation de Laplace. Théorème de la valeur finale et initiale. Modélisation mathématique des systèmes physiques : électriques, mécaniques, hydrauliques, thermiques, et électromécaniques. Fonction de transfert, diagrammes blocs, règle de Masson. Réponses temporelles des systèmes de premier et deuxième ordre; effet du retard. Performances d'un système asservi. Boucle de régulation. Lieu des racines. Critère de stabilité de Routh-Hurwitz. Critère du revers. Réponses fréquentielles. Marge de gain et marge de phase. Critère de stabilité de Nyquist et de Bode. Abaques. Techniques de régulation industrielle (P, PI et PID, placement de pôles, avance de phase, retard de phase). Conception et simulation par Matlab/Simulink d'une régulation de vitesse et d'un asservissement de position de systèmes entraînés par une machine CC. Asservissement des systèmes industriels.

GEN3420

Logiciels de simulation

Objectifs : Acquérir de bonnes connaissances de base sur plusieurs logiciels de simulation, qui pourront servir dans plusieurs cours futurs et dans tous genres d'applications. En plus de posséder une connaissance des techniques de simulation et d'analyse de résultats, acquérir les principes de base des logiciels les plus utilisés en ingénierie.

Contenu : Éléments et principes de base de la simulation. Logiciels Matlab, Simulink et différents Toolbox. Logiciels Electronics Workbench et Spice. Logiciel Automation Studio. L'étude de ces différents logiciels devra être effectuée à travers des exemples pratiques liés aux différentes applications du génie.

GEN4045

Sujets spéciaux I (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances et de développer des habiletés en relation avec un thème ou un sujet d'étude en ingénierie correspondant à ses besoins de formation.

Contenu : Contenu variable selon les besoins des étudiants et l'expertise professorale disponible.

GEN4047

Sujets spéciaux III

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances et de développer des habiletés en relation avec un thème ou un sujet d'étude en ingénierie correspondant à ses besoins de formation.

Contenu : Le contenu est variable selon les besoins des étudiants et l'expertise professorale disponible.

GEN4048

Sujets spéciaux IV

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances et de développer des habiletés en relation avec un thème ou un sujet d'étude en ingénierie correspondant à ses besoins de formation.

Contenu : Contenu variable selon les besoins des étudiants et l'expertise professorale disponible.

GEN4110

Chimie pour ingénieurs

Objectifs : Acquérir les notions fondamentales de la chimie applicables en ingénierie.

Contenu : Tableau périodique et liaison chimique. États de la matière cinétique de réaction. Équilibre en solution aqueuse. Électrochimie. Chimie de l'environnement. Hydrocarbures, polymères et fonctions dérivées.

GEN4112

Systèmes hydrauliques automatisés (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Présentation des lois générales qui régissent l'hydraulique et l'exposition des méthodes d'étude des mécanismes électrohydrauliques asservis. Analyse des exemples de mécanismes hydrauliques automatisés.

Contenu : Asservissement hydraulique : les débits hydrauliques, les forces hydrauliques, l'étude dynamique linéaire, régimes transitoires. Régulation hydraulique : régulation de pression, régulation de débit. La servovalve hydraulique (en débit, en pression). Exemples d'asservissement en position. Construction des éléments des systèmes hydrauliques automatiques. Fonctions de transfert des éléments hydrauliques. Simulation. Exemples des systèmes hydrauliques automatisés (réglage de la position, vitesse, pression, débit). Dispositifs mécano-hydrauliques de correction.

GEN4118

Conception des systèmes de sécurité

Objectifs : Connaître les lois et les règlements concernant la sécurité au travail. Présenter des principes de conception pour améliorer la sécurité des machines. Donner des exemples et études de cas de conception des systèmes en vue de les rendre plus sécuritaires.

Contenu : Lois et règlements en vigueur. Notions de cyndinique : les lois du danger, les risques, la genèse des accidents de travail. La conception de la sécurité des systèmes complexes : la méthode des arbres de défection (MAD). La protection intrinsèque (mesures techniques visant l'élimination complète de l'homme du processus de production), la protection collective (le combat des nocivités chimiques par ventilation industrielle, la prévention de l'électrocution, le combat du bruit et vibrations, le combat des risques mécaniques, l'éclairage, etc.), la protection intégrée. L'ergonomie dans la conception sécuritaire. La synthèse des mécanismes complexes (à membrures, à cames, à roues) utilisés dans la construction des dispositifs de sécurité. Conception des systèmes équilibrés par ressorts. Isolations des vibrations, absorbeurs dynamiques de vibrations. La sécurité des cellules de fabrication robotisées. Applications industrielles, études de cas.

GEN4122

Systèmes hydrauliques et lubrification (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Acquérir des notions de lubrification et des systèmes hydrauliques applicables dans l'industrie.

Contenu : Systèmes hydrauliques. Notions de base et symboles pour représentation graphique. Étude des composantes de base : pompes, moteurs, vérins et valves. Détermination du cycle de travail et des charges mécaniques. Pertes et rendements, températures de fonctionnement. Moyens d'améliorer le rendement énergétique. Caractéristiques des transmissions hydrostatiques. Autres valves et composantes. Commande tout ou rien et commande proportionnelle. Lubrification. Frottement sec, usure et fini de surface. Lubrifiants : type et propriétés. Étude des paliers lisses fonctionnant en régime hydrodynamique. Conception de paliers lisses fonctionnant en régime mixte ou onctueux.

GEN4129

Fabrication mécanique

Objectifs : Établir des relations entre la fonction d'une pièce, son design et le processus de fabrication pour la réaliser.

Contenu : Procédés de fabrication : moulage, métallurgie des poudres, mise en forme par déformation à l'état solide, transformation des matières plastiques, procédés de soudage. Usinage : fondements de la coupe des métaux, procédés de coupe des métaux, machines outils, planification du procédé. Cotation, tolérances et ajustements normalisés. Métrologie. Précision géométrique du produit fini, la cotation fonctionnelle et la cotation technologique. Notions de sécurité à chacun des processus. Laboratoires sur certains procédés et études de cas dans le choix des matériaux. Projet : conception d'un produit de complexité moyenne.

GEN4135

Introduction aux éléments finis

Objectifs : Initier l'étudiant aux principes généraux de la méthode des éléments finis. Le rendre apte à utiliser efficacement un logiciel d'éléments finis pour résoudre des problèmes concrets rencontrés en ingénierie.

Contenu : Introduction: solution complète d'un problème simple à deux dimensions. Maillage, approximation par éléments finis, matrices des éléments, résolution par éléments finis. Principaux éléments: formes classiques, éléments de références, fonctions de bases, critère de convergence, intégration numérique, évaluation des erreurs. Applications: problèmes reliés à la mécanique des fluides, au transfert de chaleur et à la mécanique des solides. Apprentissage du logiciel ALGOR.

GEN4137

Mécanique du bâtiment (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Acquérir des notions fondamentales de conception de systèmes de chauffage, de plomberie, de ventilation et de climatisation.

Contenu : Déperdition de la chaleur. Corps de chauffe. Chaudières. Systèmes de chauffage à eau chaude à basse et haute températures. Système primaire-secondaire. Système de chauffage à la vapeur. Chauffage au gaz naturel et liquéfié. Chauffage électrique. Chauffage par rayonnement. Réseaux fermés de tuyauterie. Récupération de chaleur. Réseaux d'eau potable et d'eau chaude domestique. Systèmes de drainage et d'égout pour bâtiment. Étude et application du code de plomberie. Systèmes de projection contre le feu. Systèmes de climatisation et de ventilation.

GEN4138

Structures métalliques

Objectifs : Offrir un outil pour le calcul des structures. Connaître les principales caractéristiques des matériaux. Utiliser les principaux standards, normes et codes de construction.

Contenu : Structures en acier. Analyse des structures. Stabilité des structures. Poutres. Design des joints boulonnés et soudés. Fatigue et prescription sismiques. L'aluminium et ses propriétés. Principes de calcul. Assemblages mécaniques. Conception d'assemblages soudés. Fatigue. Exemples d'application.

GEN4139

Techniques de mesure en génie mécanique

Objectifs : Se familiariser avec des techniques de mesure en génie mécanique et des problèmes liés à l'analyse et à l'application des équipements de mesure. Acquérir les notions fondamentales sur la préparation, l'exécution et l'interprétation des opérations de mesurage. Comprendre et interpréter adéquatement des résultats de mesurage et d'expérience de laboratoire.

Contenu : Chaîne de mesures. Précision, erreurs de mesures et loi de composition des erreurs. Métrologie des instruments de mesures. Caractéristiques des capteurs et de logiciel d'aide à la mesure. Traitement des mesures. Mesure de la position. Mesure de la pression. Mesure du débit et de la vitesse d'écoulement. Mesure de la température et de l'humidité. Mesure de fréquences et de modes propres des structures. Mesure de la déformation. Capteurs de force et de couple. Instruments de lecture et d'enregistrement. Planification des mesures.

GEN4140

Techniques d'optimisation en ingénierie

Objectifs : Ce cours a pour but de familiariser les étudiants avec les principales techniques d'optimisation et leurs applications en génie. À la fin du cours, l'étudiant devrait être capable de formuler un modèle d'optimisation pour représenter un système; d'identifier la technique appropriée pour résoudre un modèle d'optimisation; d'utiliser des outils informatisés pour déterminer la solution optimale à un problème donné; et d'interpréter correctement les résultats obtenus.

Contenu : Introduction à la programmation linéaire et à la modélisation. Modélisation et résolution graphique. Méthode du Simplexe. Analyse postoptimale. Modélisation en nombres entiers. Programmation linéaire en nombres entiers. Théorie des graphes et réseaux. Introduction à la programmation non linéaire.

GEN4204

Théorie et conception des turbomachines

Objectifs : Se familiariser avec des différents types et organes des turbomachines. Comprendre les types d'écoulement rencontrés dans des turbomachines. Acquérir les notions de base sur la conception, le dimensionnement, la réalisation et le fonctionnement des turbomachines en tenant compte des aspects techniques, économiques et environnementaux, et

en utilisant les outils les plus avancés de l'ingénieur.

Contenu : Concepts de base de la dynamique et du transfert énergétique d'un fluide en mouvement. Théorie fondamentale et classification des turbomachines (pompes, turbines, ventilateurs, soufflantes, compresseurs). Loi d'Euler et triangles des vitesses. Caractéristiques de fonctionnement des turbomachines. Lois de similitude des régimes de fonctionnement des turbomachines. Pertes de charge, fuites, cavitation et instabilités de fonctionnement des turbomachines. Procédure générale de conception des turbomachines et analyse au point de design et hors design. Vitesse spécifique et méthode de sélection des turbomachines. Montage et dynamique des rotors (équilibrage) des turbomachines.

GEN4205

Modélisation et simulation des écoulements dans les turbomachines (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Comprendre les types d'écoulement rencontrés dans des turbomachines (pompes, turbines, ventilateurs, compresseurs, éoliennes, etc.). Se familiariser avec des outils de modélisation et de simulation numérique des écoulements des fluides dans les turbomachines. S'initier à l'interprétation des résultats de simulation pour l'analyse des performances et l'optimisation des turbomachines.

Contenu : Caractéristiques des écoulements laminaires et turbulents dans les turbomachines. Écoulements avec échange thermique ou sans échange thermique. Équations de continuité, d´Euler et de Navier-Stokes. Turbulence et équations de Reynolds. Modèles de turbulence. Écoulements stationnaires et instationnaires. Courbes de performance des turbomachines. Simulation d'écoulement (CFD : Computational Fluid Dynamics). Création et/ou importation de la géométrie. Types et outils de maillage. Création et/ou importation de maillage. Modélisation et conditions aux limites. Modélisation des roues de turbomachine avec le logiciel « Bladegen ». Maillage des roues de turbomachines avec le logiciel « Turbogrid ». Critère de convergence et précision de la solution numérique. Visualisation et analyse des résultats. Résolution et analyse des résultats avec les logiciels « Fluent - Gambit» et « ANSYS-CFX ». Optimisation des turbomachines.

GEN4213

Mécatronique (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Ce cours est une introduction à la mécatronique qui est une intégration de l'électronique, de la théorie de commande et de l'informatique en vue de contrôler des systèmes mécaniques. Il a pour but de fournir à l'étudiant les concepts et les structures des systèmes mécatroniques. À la fin de ce cours, l'étudiant devrait être capable de maîtriser les concepts qui régissent les systèmes mécatroniques; de concevoir des systèmes mécatroniques; d'analyser des systèmes mécatroniques; d'utiliser des progiciels pour l'analyse et le design d'un système mécatronique.

Contenu : Exemples de systèmes mécatroniques. Définition des différentes composantes de systèmes mécatroniques. Électronique et traitement du signal. Description des différents circuits analogiques. Signaux analogiques. Signaux numériques. Acquisition des données. Capteurs. Description de différents types de capteurs. Critère de sélection des capteurs. Actionneurs. Actionneurs électriques. Actionneurs hydrauliques. Actionneurs pneumatiques. Avantages et inconvénients des différents types d'actionneurs. Critère de sélection des actionneurs. Microprocesseurs et microcontrôleurs. Structure de commande à l'aide des microprocesseurs ou des microcontrôleurs. Interfaçage des microprocesseurs et des microcontrôleurs. Programmation. Analyse et design des boucles de commande. Systèmes mécatroniques. Architecture de commande : circuits analogiques, circuits numériques, circuits avec PLC, circuits avec microcontrôleur, circuits avec une carte-mère, circuits avec ordinateur personnel. Étude de cas.

GEN4230

Éléments d'électrotechnique et d'électronique

Objectifs : Donner des connaissances de base sur l'analyse de circuits électriques monophasés et triphasés et des circuits électroniques; faire connaître les particularités des circuits alternatifs et le fonctionnement des réseaux électriques avec les différentes machines utilisées dans l'industrie; faire connaître l'application des circuits d'électronique industrielle et de puissance.

Contenu : Concepts fondamentaux : résistance, inductance, capacité, sources dépendantes et indépendantes, sources contrôlées. Lois des mailles et des nœuds. Notions de phaseurs, d'impédances et de puissance. Circuits monophasés et triphasés. Circuits magnétiques, transformateurs, machines électriques. Distribution industrielle et utilisation de l'énergie électrique. Éléments d'électronique : diodes, transistors, thyristors, amplificateurs opérationnels. Introduction à l'électronique industrielle et de puissance. Variateurs électroniques de puissance.

GEN4233

Dynamique des mécanismes complexes

Objectifs : Permettre à l'étudiant de s'initier aux principes de calcul des systèmes mécaniques complexes dans un contexte industriel.

Contenu : Structure des mécanismes : définitions, classifications, transformations des couples cinématiques, modules. Mécanismes à membrures articulées : analyse cinématique des mécanismes plans, synthèse cinématique des mécanismes plans. Cames : définitions, analyse cinématique, synthèse, optimisation des dimensions. Cinétostatique : les forces en mécanismes, équilibrage dynamique. Dynamique : bilan énergétique, rendement, modèles dynamiques, mouvement réel, réglage du mouvement. Introduction à la robotique. Conception assistée par ordinateur. Applications industrielles.

GEN4234

Fiabilité et maintenance

Objectifs : Apprendre la théorie de la fiabilité des équipements (machines) 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. 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 ou d'un programme de maintenance dans une entreprise.

Contenu : Identification des lois de fiabilité. Optimisation des politiques de maintenance. Surveillance et diagnostic vibratoire. Maintenance et risques industriels.

GEN4270

Énergétique (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Donner aux étudiants des notions de base sur l'énergie et les technologies de la production d'énergie renouvelable et non renouvelable, ainsi qu'une introduction à la pollution en lien avec la production de l'énergie.

Contenu : Énoncé et introduction du principe de conservation d'énergie. Mesure de l'énergie. Introduction aux technologies de production d'énergie renouvelable : énergie éolienne, centrales hydrauliques, biomasse, énergie solaire photovoltaïque. Introduction aux technologies de production d'énergie non renouvelable : le nucléaire, les fossiles. Efficacité énergétique. Pollution : effet de serre, couche d'ozone, hydrocarbures, etc.

GEN4301

Conception de systèmes mécaniques

Objectifs : Acquérir des notions de design des systèmes mécaniques par le biais d'un projet de conception en équipe.

Contenu : Les éléments de machines dont ceux ci-après mentionnés. Facteur de sécurité, critères d'écoulement. Fatigue : diagramme de Goodman, cumul de dommage. Vis : mécanique de la vis, autoblocage, couple-tension. Boulons : mécanique d'un joint boulonné, résistance. Assemblages : modes de rupture, analyse des efforts. Roulements : nomenclature, calcul des charges et de durée. Engrenages droits : nomenclature, géométrie, résistance. Soudure : mécanique, résistance. Ressorts : ressorts cylindriques hélicoïdaux, contraintes admissibles. Joints de cardan et joints homocinétiques. Cames. Transmission par chaînes. Trains d'engrenages. Freins. Embrayages. Lubrification.

GEN4305

Calcul et conception des véhicules (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Présenter les problèmes fondamentaux de la mécanique des véhicules sur roues, sur chenilles et sur rails. Donner des exemples de calcul dans la conception et l'exploitation des véhicules.

Contenu : Introduction. Caractéristiques des moteurs de véhicules. Cinématique et dynamique des roues et de chenilles. Bilan de traction et équations différentielles de mouvement. Dynamique des véhicules sur roues et sur chenilles. La stabilité transversale des véhicules. Calcul de traction. Le virage des véhicules sur roues et sur chenilles. Mécanismes de transmission et de direction. Les suspensions, les oscillations des véhicules et les indices de confort. Virage des remorques. Véhicules sur rails. Véhicules hybrides. Véhicules autonomes. Applications dans les domaines : minier, forestier, agricole, transport, loisirs.

GEN4401

Conception en ingénierie II (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'approfondir la méthodologie associée à la conception en ingénierie et l'appliquer à un problème concret d'envergure soumis de préférence par l'industrie.

Contenu : Rencontre hebdomadaire de 3 heures du professeur avec l'étudiant ou l'équipe d'étudiants pour le suivi et la validation du volet conception en ingénierie (design) lié au Projet appliqué de fin d'études.

GEN4402

Projet d'études en ingénierie (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Développer chez l'étudiant l'esprit de synthèse et d'innovation et lui permettre d'appliquer la méthodologie de projet d'ingénierie.

Contenu : Le projet vise la solution d'un problème réel académique ou industriel. L'étudiant ou l'équipe doit analyser les aspects techniques du problème soumis; il doit effectuer la conception ou l'implantation d'une solution novatrice qui démontre sa capacité à réaliser un projet d'ingénierie.

GEN4403

Conception en ingénierie I (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'approfondir la méthodologie associée à la conception en ingénierie et l'appliquer à un problème concret.

Contenu : Rencontre hebdomadaire de 3 heures du professeur avec l'étudiant ou l'équipe d'étudiants pour le suivi et la validation du volet conception en ingénierie (design) lié au Projet d'études en ingénierie.

GEN4404

Projet appliqué de fin d'études (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Développer chez l'étudiant l'esprit de synthèse et d'innovation dans le cadre d'un projet de conception en ingénierie. Développer l'esprit du travail d'équipe et de leadership. Développer les techniques de recherche autonome et l'approfondissement de ses connaissances. Réaliser des projets d'ingénierie d'envergure basés sur les connaissances acquises. Développer des habiletés de communication verbale et écrite.

Contenu : L'étudiant doit réaliser un travail de niveau professionnel sur un problème réel suggéré de préférence par l'industrie. Sous la supervision d'un professeur, il doit analyser en profondeur les différents aspects techniques, économiques, sociaux et environnementaux du problème soumis. Le travail de l'étudiant doit inclure la conception et / ou l'implantation d'une solution novatrice faisant la preuve de ses capacités et de son potentiel à réaliser un projet d'ingénierie. Les différentes parties du projet font l'objet d'évaluation, en particulier le rapport de progrès, le rapport final et la présentation orale.

GEN4460

Systèmes automatisés de fabrication et de production

Objectifs : Se familiariser avec des concepts d'automatisation des systèmes de fabrication. Analyser, concevoir, programmer et interfacer des systèmes automatisés. Acquérir les notions de conception et d'implantation de systèmes de fabrication automatisée. Comprendre les notions de base de gestion des systèmes de production automatisée et se familiariser avec les méthodes et les outils d'analyse de la productivité. Comprendre la commande et le contrôle des procédés de fabrication. Apprendre et maîtriser les outils informatiques et les logiciels d'intégration de la fabrication pour la planification des procédés de fabrication mécanique, la gestion des bases de données et des réseaux.

Contenu : Structure et composantes d'un système de fabrication flexible. Théorie fondamentale de l'automatisation de la fabrication mécanique. Classification et principe de fonctionnement et programmation de machines-outils à commande numérique. Conception, dimensionnement et programmation des robots industriels. Automatisation des systèmes de fabrication et automates programmables. Commande et contrôle des procédés de fabrication mécanique automatisée. Planifications techniques, économiques et environnementales de systèmes de fabrication automatisée. Intégration de la fabrication avec les autres ressources de l'entreprise. Technologie mécanique de prototypage rapide.

GEN5110

Matériaux

Objectifs : Rendre capable d'établir les relations fondamentales qui existent entre les propriétés intrinsèques des matériaux et leurs structures.

Contenu : Mise en évidence des relations entre les propriétés macroscopiques et la structure des matériaux: les métaux, les matières plastiques, les céramiques et les composites. Rigidité et liaisons atomiques. Architecture atomique. Comportement mécanique (fraction, fluage, fatigue, ténacité). Modification des propriétés mécaniques. Dégradation. Propriétés physiques.

GEN5124

Résistance des matériaux II

Objectifs : Permettre à l'étudiant d'approfondir ses notions en résistance des matériaux (cours MEC1400) surtout lors de la résolution de problèmes de mécanique du solide sous l'effet des chargements couramment rencontrés (compression, tension, flexion, torsion). Développer chez l'étudiant la capacité d'analyser le comportement de structures simples ou complexes et de déterminer leur capacité de résistance afin de minimiser les risques de défaillance pour des coûts modérés. Fournir à l'étudiant des outils d'aide à la conception de structures diverses.

Contenu : Notions à approfondir : contraintes-déformations/déplacements. Critères de défaillance, facteur de sécurité. Flambement : appuis élastiques, membrures élastiques, charge excentrée, autres modes de flambement. Corps axisymétriques : coques à paroi mince, cylindres à paroi épaisse, disque en rotation. Torsion : théorie générale, profilés minces ouverts et fermés. Flexion gauche : contrainte normale dans les poutres composées, cisaillement, centre de cisaillement. Nouvelles notions à acquérir : comportement au-delà de la limite élastique (analyse limite). Méthodes des énergies de déformation : théorèmes de Maxwell-Betti et de Castigliano, travail virtuel.

GEN5220

Procédés de mise en forme des plastiques (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Donner aux étudiants les outils pratiques sur les polymères thermoplastiques, les procédés de mise en forme, les machines et l'outillage liés à la transformation des matières plastiques.

Contenu : Introduction aux polymères et à leurs propriétés. Classification et identification des polymères. Masse moléculaire et sa distribution. Propriétés thermiques, physico-chimiques et mécaniques. Introduction à la transformation des matériaux polymères : injection, extrusion-soufflage et thermoformage. Différents aspects du moulage par injection, extrusion-soufflage et thermoformage. Moulage par injection et extrusion-soufflage: vis, pièces, séquences du procédé, cycle, architecture, remplissage et fermeture du moule, compréhension et utilisation des données PVT, transferts thermiques, etc. Thermoformage: thermoformage en continu, choix des paramètres de réglage versus matière, calcul de l'étirement, opérations secondaires.

MEC1400

Résistance des matériaux I

Objectifs : Être capable d'évaluer le comportement des corps solides soumis à des sollicitations multiples dans le domaine élastique.

Contenu : Notions de contraintes et déformations. Chargement uniaxial. Cylindre à paroi mince sous pression. Flexion : efforts tranchants, moments fléchissants, contraintes et flèches. Torsion : sections circulaires, tubes à parois minces et sections minces ouvertes. Contraintes et déformations : représentation tensorielle, changement de coordonnées, contraintes principales, cisaillement maximal et état de déformation déterminé par jauges d'extensométrie. Relations contrainte-déformation-température. Écoulement : Tresca, Mises, Rupture : Mohr modifié. Facteur de sécurité.

MEC2200

Dynamique des fluides

Objectifs : Acquérir les notions fondamentales de la dynamique des fluides incompressibles.

Contenu : Notions sur les fluides. Statique des fluides, équations fondamentales. Cinématique des fluides, fonction de courant, écoulement potentiel. Dynamique des fluides, équation de l'énergie, équation de la quantité de mouvement, fluides visqueux. Écoulement isentropique d'un gaz parfait, vitesse du son, choc normal, friction. Équations adimensionnelles et similitude. Écoulement laminaire et turbulent dans les conduites. Concepts de la couche limite laminaire et turbulente.

MEC2209

Thermodynamique

Objectifs : Maîtriser les concepts fondamentaux de la thermodynamique et les appliquer à des systèmes d'ingénierie.

Contenu : Définitions et unités : milieu continu, système, substance pure, état, paramètres, évolutions, cycles. Formes d'énergie. Principes de conservation de masse et d'énergie. Réversibilité et irréversibilité. Chaleur massique. Entropie. Gaz parfait et réel. Évolutions utilisant un gaz parfait. Propriétés des substances pures : tables et diagrammes. Analyse d'un cycle. Cycle de Carnot. Inégalité de Clausius. Second principe et production d'entropie. Cycles classiques de Rankine, Otto, Diesel et Brayton. Psychrométrie.

MEC2410

Dynamique de l'ingénieur

Objectifs : Être capable de calculer les forces et les déplacements dans des systèmes dynamiques.

Contenu : Application des concepts fondamentaux de la mécanique rationnelle à l'étude des mécanismes et machines : lois de Newton, travail - énergie, quantité de mouvement, impulsion, puissance. Dérivation des équations du mouvement par les principes généralisés de Newton, de Alembert et de Lagrange. Systèmes vibrants à un et deux degrés de liberté. Réponse libre et forcée, isolation des vibrations.

STI0501

Stage industriel I (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Permettre à l'étudiant de s'initier aux problématiques du milieu industriel ainsi qu'aux exigences de la pratique professionnelle.

Contenu : Sous la supervision d'un professeur ou d'un coordonnateur, l'étudiant vivra pendant quatre mois un apprentissage du travail en entreprise ou dans une institution reconnue dans une fonction technique reliée à ses études. Un rapport de stage sera exigé et l'évaluation de l'étudiant sera faite par le professeur ou le coordonnateur de stage.

STI0502

Stage industriel II (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Permettre à l'étudiant de s'initier aux problématiques du milieu industriel ainsi qu'aux exigences de la pratique professionnelle.

Contenu : Sous la supervision d'un professeur, l'étudiant vivra pendant quatre mois un apprentissage du travail en entreprise ou dans une institution reconnue dans une fonction technique reliée à ses études. Un rapport de stage sera exigé et l'évaluation de l'étudiant sera faite par le professeur ou le coordonnateur de stage.

STI0503

Stage industriel III (0 crédits du programme doivent être réussis)

Objectifs : Permettre à l'étudiant de s'initier aux problématiques du milieu industriel ainsi qu'aux exigences de la pratique professionnelle.

Contenu : Sous la supervision d'un professeur ou d'un coordonnateur, l'étudiant vivra pendant quatre mois un apprentissage du travail en entreprise ou dans une institution reconnue dans une fonction technique reliée à ses études. Un rapport de stage sera exigé et l'évaluation de l'étudiant sera faite par le professeur ou le coordonnateur de stage.