Programme d'examens de génie industriel

Programme d'examens de génie industriel

Groupe A - Examens obligatoires (six exigés)

23-Ind-A1 Recherche opérationnelle

Formulation et solution de modèles mathématiques d'allocation, de production et de contrôle d'inventaire, ordonnancement, files d'attente, remplacement et acheminement (routage); problèmes de programmation linéaire; méthode du simplexe; dualité et analyse de sensibilité; solution de problèmes de transport, de transbordement et d'affectation; solution de problèmes de programmation en nombres entiers par la méthode de séparation et d'évaluation progressive (Branch and Bound); problèmes de réseaux : chemin le plus court, arbre de recouvrement, problèmes de flot minimal et maximal, méthodes de cheminement critique C.P.M. et P.E.R.T.; programmation dynamique discrète et continue; processus stochastiques élémentaires; heuristiques pour les problèmes d'optimisation combinatoires.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- W.L. Winston, Operations Research Applications and Algorithms, 4th edition. Duxbury Press, 2003.
- F. Hillier, Introduction to Operations Research, 10th edition. McGraw-Hill, 2014.

23-Ind-A2 Analyse et conception du travail

Méthodes d'analyse du travail, incluant l'analyse de processus, diagrammes d'activités, diagrammes personne-machine, analyse des opérations, étude des micro-mouvements, mouvements fondamentaux des mains et analyse par film. Principes de l'économie du mouvement, étude des méthodes, étude des temps et mouvements, facteurs de rendement, allocations et données standards. Systèmes de temps et mouvements pré-déterminés. Échantillonnage de travail. Rémunération du travail. Motivation et travail. Primes de rendement. Enrichissement des tâches. Logiciels existants en analyse et design du travail.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- A. Freivalds, B. Niebel, Niebel's Methods, Standards, & Work Design, McGraw-Hill.

23-Ind-A3 Planification des installations

Planification, stratégie, localisation, produit, procédé, échéancier, activités apparentées et détermination des espaces requis, besoins en personnel. Développement d'alternatives, incluant les systèmes et les appareils de manutention de matériaux, schéma d'implantation et aménagement assisté par ordinateur. Les diverses fonctions, y compris réception et expédition, stockage et entreposage, fabrication, bureaux, et services. Évaluation des alternatives, incluant les modèles déterministes et probabilistes. Sélection, implantation et révision périodique de l'aménagement. Sécurité et considérations environnementales pertinentes.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- M. P. Stephens, F. E. Myers, Manufacturing Facilities Design and Material Handling, Purdue University Press.
- J.A. Tompkins, J.A. White,Y.A. Bozer, and J.M.A. Tanchoco, Facilities Planning, John Wiley and Sons Inc.

23-Ind-A4 Gestion de la production

Systèmes de production, y compris l'identification des caractéristiques et composantes techniques, économiques, sociales et humaines. Méthodes prévisionnelles. Inventaires, incluant le rôle, l'application, la mesure du taux de service et les modèles d'inventaires dans la distribution et la fabrication. Planification intégrée des niveaux de production et des inventaires, y compris le programme de production, la

planification des besoins en matériaux, l'échéancier et l'ordonnancement détaillés, l'équilibrage des lignes d'assemblage. Systèmes d'information et de contrôle des activités de production. Planification et contrôle de projets.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- F. Robert, Jacobs, Berry, William, Whybark, David, Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management, McGraw-Hill Education.
- W. J. Stevenson, M. Hojatii, J. Cao, Operation management, McGraw-Hill Education.
- Stevenson, W. J., et Benedetti, C., La gestion des opérations : produits et services, Chenelière McGraw-Hill.

23-Ind-A5 Planification, contrôle et assurance de la qualité

Concepts de base : planification, mesure, contrôle et amélioration de la qualité. Aspects économiques de la qualité. Planification stratégique de la qualité. Gestion de la qualité totale. Organisation de la fonction qualité. Motivation à la qualité. Outils statistiques : tests, analyse de régression, conception et analyse d'expériences, méthodes de Taguchi, cartes de contrôle pour mesures et attributs, analyse de faisabilité, plans d'échantillonnage d'acceptation, éléments de fiabilité. Normes de qualité, relation entre les producteurs et les fournisseurs, certification de la qualité.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- F.M. Gryna, Quality Planning and Analysis, 4th Edition, McGraw-Hill, 2000.
- D.C. Montgomery, Introduction to Statistical Quality Control, 7th edition. John Wiley and Sons, 2013.

23-Ind-A6 Simulation de systèmes

Simulation de systèmes par ordinateur. Conception de modèles de simulation de systèmes discontinus. Méthodologie et fondement statistiques. Génération de variantes aléatoires. Conception d'expériences de simulation. Langages de programmation pour la simulation. Applications : analyse et conception de systèmes de production et de distribution. Vérification et validation des modèles. Analyse des résultats de simulation. Sélection et utilisation de logiciels.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- A.M. Law, Simulation Modeling and Analysis, 5th edition. McGraw-Hill.
- J. Banks, J. S. Carson II, Barry L. Nelson, David M. Nicol, Discrete-Event System Simulation. Pearson.

Groupe B - Examens facultatifs (trois exigés)

23-Ind-B1 Fiabilité et maintenabilité

Fonctions et distributions de fiabilité, analyse des défaillances, fiabilité des équipements et des systèmes, modélisation de la prévision des défaillances, blocs-diagramme de fiabilité, analyse de l'arbre de défaillances, fonction temps de réparation et maintenabilité, politique de remplacement des composantes par bloc et en raison de l'âge, valeur temporelle de l'argent pour les décisions de remplacement de l'équipement, programme de maintenance et gestion, analyse de la disponibilité.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- A. K. S. Jardine, A. H. C. Tsang, Maintenance, Replacement and Reliability Theory and Applications, CRC Press.
- C. E. Ebeling, An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering, Waveland PR Inc.

23-Ind-B2 Procédés de fabrication

Caractéristiques de transformation des métaux et des plastiques. Moulage, forgeage, principes et opérations

de soudage, gabarits et montages. Formage à froid et emboutissage, tournage et ses dérivées, autres opérations d'usinage avec gabarits et montages afférents. Métrologie. Machines à commandes numériques et applications. Contrôle de la qualité des procédés.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- J.T. Black, and R.A. Kohser, DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing, Wiley.
- M.P. Groover, Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems, Wiley.

23-Ind-B3 Conception et fabrication assistées par ordinateur

Concepts fondamentaux des stratégies de conception et de fabrication automatisées, systèmes de production à haute capacité de pièces distinctes, commande numérique des systèmes de fabrication, fabrication assistée par ordinateur (FAO), systèmes auxiliaires de fabrication, technologie de groupe et systèmes de fabrication flexibles. Effet de l'utilisation des aides à la conception numérisés et des machines à commande numérique ou robotique

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- M.P. Groover, Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, Prentice Hall.

23-Ind-B4 Conception de systèmes d'information

Analyse des systèmes existants et conception générale. Rôle de l'information dans la gestion des systèmes de production intégrés. Concept d'information, traitement de l'information par l'homme, nature et valeur de l'information pour la prise de décision, justification économique de l'échantillonnage, structure des systèmes de gestion d'information, organisation des équipements, des logiciels et du contrôle pour les systèmes de traitement de l'information, système de traitement des transactions, systèmes de fichiers de données, structure organisationnelle et gestion des systèmes d'information, mise sur pied et évaluation des systèmes de gestion de l'information, systèmes distribués, réseaux d'ordinateurs, transmission de données. Saisie et transmission de données. Analyse économique.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Laudon & Laudon, Management Information Systems: A Contemporary Perspective, MacMillan.

23-Ind-B5 Ergonomie

Caractéristiques et capacités de base de l'homme, incluant la vision et l'ouïe. Caractéristiques psychomotrices. Anthropométrie : dimensions du corps humain et force musculaire dans ses aspects statique et dynamique. Facteurs environnementaux, incluant l'éclairage, les conditions atmosphériques, le bruit et les vibrations. Conception ergonomique du lieu de travail incluant la disposition de l'équipement, les dispositifs de support au travail manuel, conception des sièges et interface personne-machine : instruments, contrôles et logiciels. Normes réglementées pour le travail, la sécurité et les horaires.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- R.S. Bridger, Introduction to Ergonomics, CRC Press.
- Kodak Ergonomics Group, Ergonomic Design for People at Work, Volumes I and II, Van Nostrand Reinhold Co. Ltd.

23-Ind-B6 Le facteur humain dans la conception

Analyse des systèmes et de l'ingénierie des facteurs humains, l'être humain comme composante d'un système, présentation visuelle de l'information, formes auditive et autres de présentation de l'information, communication verbale. Dynamique de la machine humaine, incluant les mécanismes et procédures de saisie des données, conception de la dynamique des systèmes multi-personnes-machines. Aménagement du poste de travail afin de maximiser la productivité, le confort, la santé et la sécurité des employés, disposition des contrôles et affichages, conception pour la maintenabilité, conception du système et des équipements

pour la formation, tests et évaluation des facteurs humains.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- M.S. Sanders, E. McCormick, Human Factors in Engineering and Design, McGraw-Hill.
- E. Grandjean, Fitting The Task To The Human: A Textbook Of Occupational Ergonomics, CRC Press.

23-Ind-B7 Comptabilité financière et administrative

Étude de la comptabilité financière et administrative, incluant les concepts comptables de base, le calcul des revenus et la présentation du bilan. Systèmes et registres de comptabilité, incluant l'analyse des états financiers, les rapports des vérificateurs, et le roulement des fonds. Comptabilité des coûts et de la gestion, y compris l'analyse des coûts standards et des écarts, l'imputation et le contrôle des coûts. Comptabilité et prise de décision, incluant le budget, la prévision et la planification des flux de trésorerie.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Rich, Jones, Mowen, Hansen, Jones, Tassone, Cornerstones of Financial Accounting, Nelson Education.
- Meigs, Meigs, and Lam, Accounting: The Basis for Business Decisions, McGraw-Hill.
- Roy C., Garrison R. H., Libby T., Webb R. A., Bergeron H., Fondements de la comptabilité de gestion, Chenelière McGraw- Hill.

23-Ind-B8 Systèmes de fabrication intégrés par ordinateur (FIO)

Informatisation de la fabrication. Systèmes d'information sur la fabrication. Contrôle hiérarchique. Juste-à-temps dans le contexte FIO. Architecture FIO. Technologies : systèmes d'exploitation, technologies CASE, robots et intelligence artificielle (IA), fichiers de données. Gestion de l'information sur les produits: positionnement de la CAO; gestion des dossiers de conception; équipements et logiciels, modèles de données des produits. Normes typiques d'information sur les produits: PDES, IGES, EDIF.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- U. Rembold, Computer Integrated Manufacturing Technology and Systems, Marcel Dekker, Inc.
- M.P. Groover, Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, Pearson.

23-Ind-B9 Problèmes de transport en logistique

Introduction à l'ingénierie, à la planification et à l'économie du transport. Modélisation des problèmes de transport et d'entreposage. Caractéristiques des systèmes de transport; par chemin de fer, routes, air, voies maritimes et pipelines. Les systèmes de transport rural et interurbain au Canada; coûts et tarification. Analyse des réseaux; procédé de planification du transport. Logistique et compétitivité : évaluation des projets et systèmes de transport, analyse et prévision du transport urbain, études de circulation, capacité des routes intercités, caractéristiques de l'écoulement du trafic, principes de contrôle du trafic, et l'économie.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- G. Ghiani, G. Laporte, R. Musmanno, Introduction to Logistics Systems Management, Wiley.
- S. Chopra and P. Meindl, Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation, Pearson.

23-Ind-B10 Santé et sécurité au travail

Principes fondamentaux des systèmes de sécurité. Sécurité et prévention des accidents - causes et modèles. Sécurité dans la conception des produits et procédés. Analyse des défectuosités et évaluation des risques. Maladies professionnelles, stress, fatigue. Santé, sécurité et environnement physique. Méthodes de contrôle technologique des dangers chimiques et des agresseurs physiques et chimiques. Codes et règlements pour la sécurité des travailleurs.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Occupational Health and Safety Act Regulation for Industrial Establishment. 880 Bay St. Toronto, Ontario. M7B 1N8. Tel.: 416-326-5300, 1-800 668-9938.
- Willie Harruner, Occupational Safety Management and Engineering, Prentice Hall.