Programme d'examens sur les études complémentaires

Objet du programme d'examens sur les études complémentaires

Les études complémentaires et ce programme d’examens visent à ce que les ingénieurs soient sensibilisés au contexte plus vaste dans lequel le génie est exercé. Les études complémentaires leur permettent de comprendre et même de prévoir l’impact des solutions d’ingénierie dans un contexte social, organisationnel et global. Bien que les ingénieurs aient toujours l’obligation de prendre des décisions qui privilégient la sécurité, la santé et le bien-être du public, et de divulguer tout facteur susceptible de mettre en danger le public ou l’environnement, l’évolution des valeurs sociales signifie qu’ils doivent maintenant appliquer cette même conscience et cette même articulation à l’environnement mondial, à l’utilisation responsable de l’énergie, à la santé publique et aux besoins sociaux, de même qu’aux politiques gouvernementales. Les ingénieurs doivent être en mesure de communiquer une compréhension des défis actuels et à venir auxquels le monde doit ou devra faire face.

Par conséquent, la première étape consiste à comprendre les facteurs sociaux, économiques et politiques qui façonnent les décisions d’ingénierie, à reconnaître le rôle primordial et la responsabilité du génie dans la sécurité et la santé du public, à comprendre et à appliquer l’éthique et l’équité dans l’exercice du génie, et à reconnaître le rôle du génie dans la création d’une société viable en cette période de changements mondiaux complexes, comme la diminution des ressources, la dégradation de l’environnement, et les changements climatiques. Les examens suivants portent sur ces sujets.

Examens sur les études complémentaires

23-CS-1 Économie de l’ingénierie

L’économie de l’ingénierie désigne l’application des principes économiques dans l’analyse des solutions de rechange dans la pratique du génie. Les sujets suivants sont au programme : analyse financière d'un projet du point de vue théorique et conceptuel; types de décisions économiques et leur application; capital, flux de trésorerie et valeur temporelle de l'argent; taux d'intérêt nominal et effectif relatif aux emprunts, hypothèques et obligations; application de l’analyse de la valeur actualisée, de la valeur annuelle uniforme et du taux de rendement dans l'évaluation de projets indépendants; analyse d’options achat/location et prise de décisions; analyse financière après impôt exigeant une compréhension de la déduction pour amortissement (dépréciation) et de l’impôt sur le revenu des sociétés; compréhension des méthodes de financement et budgétisation des immobilisations; analyse du seuil de rentabilité, de la sensibilité et du risque financier.

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

Manuel principal :

- Fraser, Niall; Jewkes, Elizabeth; Pirnia, Mehrdad; Schmitt, Ketra. Engineering Economics: Financial Decision Making for Engineers, Canadian Edition, Pearson Education Canada

Manuel secondaire :

- Newnan, Donald G.; Jones, John; Whittaker, John; Eschenbach, Ted G.; Lavelle, Jerome P. Engineering Economic Analysis, Oxford University Press

Manuel en français :

- Park, Chan S. Analyse économique en ingénierie, Éditions du renouveau pédagogique

Ressources web :

- Mots clés : économie de l’ingénierie, ingénierie des coûts, analyse financière

- Organisations : International Cost Engineering Council, Association of Cost Engineers, Association for the Advancement of Cost Engineering

23- CS - 2 L'ingénierie dans la société

En tant que praticiens des sciences appliquées, les ingénieurs travaillent dans des contextes sociaux, politiques et organisationnels. Leurs contributions professionnelles sont orientées par la société, mais elles ont également un impact sur celle-ci. Afin de minimiser la possibilité de conséquences négatives et de renforcer l'impact positif de leur travail, les ingénieurs doivent : 1) conceptualiser la profession d'ingénieur comme une profession sociotechnique; 2) comprendre le contexte social, juridique et organisationnel de leur travail; 3) intégrer l'éthique, l'équité, la santé et la sécurité dans l'exercice de leur profession; 4) réaliser des conceptions durables. L'intégration à la fois de la sensibilisation au contexte, de l'éthique, de l'équité, de la santé, de la sécurité et de la durabilité dans l'exercice de la profession d'ingénieur accroîtra la confiance du public et renforcera l'impact social positif du travail des ingénieurs.

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

Manuel principaux :

- Andrews, G. C. Canadian Professional Engineering and Geoscience: Practice and Ethics, Nelson
- Brauer, Roger L. Safety and Health for Engineers. Second edition, John Wiley & Sons Inc., 2006

Manuels secondaires :

- Marston, D. L. Law for Professional Engineers: Canadian and Global insights, McGraw-Hill Ryerson
- Cech, E. "The (mis)framing of social justice: Why ideologies of depoliticization and meritocracy hinder engineers' ability to think about social injustices", In J. C. Lucena (Ed.), Engineering for Social Justice: Critical Explorations and Opportunities, Springer Publishing

Ressources web :

- Mots clés : santé et sécurité, sécurité publique, éthique de l'ingénierie, équité, développement durable
- Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST), https://www.cchst.ca
- Santé Canada, https://www.canada.ca/fr/sante-canada.html
- Loi canadienne sur les droits de la personne, https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/h-6/
- Ingénieurs Canada, https://engineerscanada.ca/fr
- National Academy of Engineering https://www.nae.edu/
- Online Ethics Centre (OEC) for engineering and science https://onlineethics.org/

23-CS-3 L'ingénierie, l'environnement et le développement durable

Il est important pour les ingénieurs de savoir et de pouvoir articuler ce que signifie la durabilité en génie et pour l'environnement. Les sujets suivants sont au programme : connaissances fondamentales des changements climatiques, du réchauffement de la planète et de l'impact des activités humaines sur la qualité des sols, de l'air et de l'eau et les ressources; connaissance des sources d'énergie renouvelables; développement et évaluation du cycle de vie des produits et des matériaux; potentiel de fin de vie tel que le recyclage et la réutilisation des produits; conception en vue du désassemblage, déchets électroniques et rétro-fabrication. Production d'énergie, émissions de gaz à effet de serre et types et formes d'énergie et leur lien avec les modes de consommation, la sensibilisation des consommateurs et les secteurs industriels; gestion optimisée des énergies et des ressources; méthodes durables; indicateurs de durabilité; aspects réglementaires de la gestion de l'environnement, planification écologique.

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

Manuels principaux :

- Wimmer, W. and Kauffman, Joanne. Handbook of Sustainable Engineering. First edition, Springer Publishing
- Johnson, A. and Gibson, A. Sustainability in Engineering Design, Academic Press

Manuel secondaire :

- The Report of the Brundtland Commission (“Our Common Future”)

Ressources web :

- Mots clés : durabilité dans la pratique et la mentalité des ingénieurs; énergie, émissions et environnement
- Organisations : Environnement Canada, Ressources naturelles Canada, développement durable de l’Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), Objectifs de développement durable (ODD) des Nations-Unies
- Guide national sur le développement durable et la gérance environnementale à l’intention des ingénieurs

23-CS-4 Gestion en génie

Le travail d’ingénieur est généralement réalisé au sein d’une équipe et/ou dans un contexte organisationnel. La réussite dépend autant de la capacité des ingénieurs à communiquer et à collaborer avec les autres que de leurs connaissances et compétences techniques. En fait, les ingénieurs auraient de la difficulté à appliquer leurs connaissances et compétences techniques sans avoir développé des compétences clés en matière de relations interpersonnelles, de gestion et de leadership. Les connaissances de la gestion et du leadership en ingénierie comportent : compréhension du contexte et de l’objectif de l’organisation, de ses clients, de ses marchés et de ses stratégies; bonne connaissance des politiques, des pratiques et des normes de l’organisation; gestion de projets et de processus; développement de produits et de services; équilibre entre les possibilités et les risques et gestion de changements imposés à l’interne et à l’externe; optimisation de l’utilisation des ressources humaines et financières; communication avec un public initié ou non initié du point de vue technique à l’aide de moyens verbaux, écrits et visuels; collaboration avec les autres grâce aux interactions interpersonnelles et au travail d’équipe; motivation et encadrement des autres par un leadership pertinent; échange de commentaires constructifs et appréciatifs et gestion de conflits de façon respectueuse; renforcement de la responsabilité professionnelle et sociale grâce à l’exercice professionnel au quotidien.

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

Manuel principal :

- American Society for Mechanical Engineers. Guide to the Engineering Management Body of Knowledge. American Society for Mechanical Engineers

Manuels secondaires :

- Project Management Book of Knowledge (PMBOK), Project Management Institute (pmi.org)
- Kouzes & Posner. The Leadership Challenge, Jossey-Bass

Manuel secondaire en français :

- Guide du corpus des connaissances en management de projet (PMBOK), Project Management Institute (pmi.org)

Ressources web :

- Mots clés : leadership, gestion de projets, gestion de l’ingénierie, gestion financière, gestion stratégique, gestion des ressources, gestion des opérations, communication en ingénierie
- Organisations : American Society for Mechanical Engineers (ASME), Canadian Society for Engineering Management, Project Management Institute, American Society for Engineering Management
- BC Campus, https://open.bccampus.ca/browse-our-collection/find-open-textbooks/?uuid=8678fbae-6724-454c-a796-3c6667d826be

Rapport technique

Après avoir réussi les examens prescrits par l’organisme de réglementation, le candidat sera tenu de rédiger un rapport technique afin de démontrer ses aptitudes à exposer un problème, une observation ou une idée, de l’analyser logiquement en se basant sur les principes du génie, et à tirer des conclusions ou faire des

recommandations et de discuter de son incidence sur la société, l’environnement, la durabilité et la perception de la profession d’ingénieur au Canada et dans le monde. Le travail doit comporter un contenu technique acceptable aux plans de l’analyse, de la conception, de la mise au point ou de la recherche en génie. Le rapport doit également présenter des aptitudes manifestes pour la rédaction et le dessin. Par conséquent, la qualité de la présentation entrera en ligne de compte pour déterminer l’acceptabilité du rapport.

Il n’est pas nécessaire, dans son rapport, que le candidat prouve l’originalité de ses idées, mais il devrait démontrer sa capacité à apprécier, à présenter et à distinguer des observations et des opinions, et à en tirer des conclusions. La définition d’un « rapport » est souple et pourrait aussi comprendre l’exposé et l’évaluation de théories ou de méthodes opposées, ou la description d’une technique ou d’un processus nouveau, et une explication de la valeur concrète de son application. Il importe cependant que le rapport traite d’une question nouvelle, et ne répète pas la discussion du sujet particulier disponible dans les manuels. On s’attend à ce que le rapport explore la fine pointe d’une question, la nouveauté ou un sujet à controverse.

Bien qu’aucune règle de format ne soit imposée, il est recommandé que le rapport technique soit correctement subdivisé et comprenne les éléments suivants :

- Page titre et date
- Déclaration signée attestant que le rapport a été rédigé par le candidat
- Table des matières
- Résumé du rapport et de ses conclusions
- Le contenu technique, y compris : analyse, conception, développement ou recherche
- Les conclusions et/ou recommandations
- La liste des sources techniques citées
- Des remerciements et la liste des collaborateurs, relecteurs et sources d’information

Le rapport devrait faire environ 5 000 mots, sans compter les tableaux et graphiques. Les diagrammes, graphiques, schémas et illustrations devraient être clairement et correctement identifiés; ceux qui sont nécessaires à la compréhension du texte devraient être placés à l’endroit pertinent.