Programme d'examens sur les matières de base

Programme d'examens sure les matières de base

Groupe A - Examens obligatoires

20-MB-A1 Mathématiques

Vecteurs et algèbre linéaire : applications utilisant calcul matriciel, déterminants, valeurs propres et vecteurs propres, fonctions et opérations vectorielles, coordonnées curvilignes orthogonales. Calcul : équations différentielles linéaires du premier et du second ordre, solutions d'équations différentielles ordinaires sous forme de séries; applications des dérivées partielles, multiplicateurs de Lagrange, intégrales multiples, linéaires et de surface; théorèmes intégraux (Gauss, Green, Stokes). Séries de puissances.

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

- Erwin Kreyszig and Herbert Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Wiley (manuel libre)
- J. Bass : Cours de mathématiques, Tome 1, fascicule 1, Masson
- J. Bass : Cours de mathématiques, Tome 2, Masson

20-MB-A2 Probabilités et statistiques

Concepts de probabilité, événements et populations, théorèmes de probabilité, concept de variable aléatoire, variables continues et variables aléatoires discrètes, densité de probabilité, fonction de répartition d'une variable aléatoire, échantillonnage et théorie de l'estimation statistique, vérification des hypothèses, analyse par régression simple.

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

- Anthony Hayter: Probability and Statistics for Engineers and Scientists (manuel libre)
- G. Baillargeon : Probabilités et statistique avec applications en technologie et ingénierie, Les Éditions SMG

20-MB-A3 Méthodes de calcul

Utilisation d'ordinateurs pour la solution numérique de problèmes d'ingénierie, notamment de techniques utilisant des langages de haut niveau et autres outils de calcul (p. ex. : chiffriers). Représentation, approximations et erreurs de données.

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

- S.C. Chapra: Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists, McGraw Hill (manuel libre)
- H.M. Deitel et P.J. Deitel : C How to Program, Prentice Hall (manuel libre)
- Hans Petter Langtangen: A Primer on Scientific Programming with Python, Springer (manuel libre)
- C. Delannoy : Programmer en langage C – cours et exercices corrigés, Éditions Eyrolles (manuel libre)

20-MB-A4 Processus de conception en ingénierie

Procédés et méthodes de conception. Gestion de projet et travail d'équipe. Exigences et analyse des fonctions de la conception. Étude de définition et mise à l'essai. Facteurs de conception de l'évaluation des concepts, tels que le coût, la qualité, la manufacturabilité, la sécurité, etc. Détails sur la modélisation et la conception des systèmes.

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

- G.E. Dieter and L.C. Schmidt: Engineering Design, McGraw-Hill

Groupe B - Examens facultatifs (trois exigés)

20-MB-B1 Statique et dynamique

Vecteurs de force en deux et en trois dimensions, équilibre d'une particule en deux et en trois dimensions; moments et couples; équilibre des corps rigides en deux et en trois dimensions; centroïdes, centres de gravité; moment d'inertie de la section transversale, moment d'inertie; analyse statique des fermes, de la charpente et des câbles; frottement. Cinématique planaire des particules et des corps rigides; cinétique planaire des particules et des corps rigides; travail et énergie, impulsion et quantité de mouvement des particules et des corps rigides.

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

- R.C. Hibbeler: Engineering Mechanics: Statics and Dynamics
- J.L. Meriam and L.G. Kraige: Engineering Mechanics, Wiley and Sons (manuel libre)
- F.P. Beer and E.R. Johnston: Mechanics for Engineers, Statics and Dynamics, McGraw-Hill (également disponible sous F.P. Beer and E.R. Johnston: Vector Mechanics for Engineers, Statics, McGraw-Hill and F.P. Beer et E.R. Johnston: Vector Mechanics for Engineers, Dynamics, McGraw-Hill)
- F.P. Beer et E.R. Johnston : Mécanique à l'usage des ingénieurs, Statique
- Gilles Génier et collaborateurs : Cahier de statique, École Polytechnique de Montréal

20-MB-B2 Circuits électriques et énergie

Courant, tension, loi d'Ohm, lois de Kirchoff (courant et tension), puissance, circuits à courant continu, théorèmes des réseaux, analyse des réseaux; régimes transitoires simples, circuits à courant alternatif. Concept de l'impédance, résonance; utilisation et application des phaseurs et de l'algèbre complexe dans les réponses en régime permanent; application des transformées de Laplace; circuits magnétiques simples; concepts fondamentaux et caractéristiques de performance des transformateurs; introduction aux diodes et aux transistors; redresseurs et filtres; circuits logiques simples.

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

- J.W. Nilsson and S.A. Riedel: Electric Circuits (manuel libre)

20-MB-B3 Résistance de matériaux

Définition des contraintes normales, des contraintes tangentielles, des déformations normales et tangentielles; diagrammes des efforts tranchants et des moments fléchissants; pièces soumises au chargement axial et au chargement en torsion; contraintes combinées, cercle de Mohr; déformation des pièces en flexion et en torsion; théories de rupture; critères de résistance élastique et inélastique; colonnes.

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

- R.C. Hibbeler, Mechanics of Materials, Pearson (manuel libre)
- A. Bazergui, T. Bui-Quoc, A. Biron, G. McIntyre et C. Laberge : Résistance des matériaux, Éditions de l'École Polytechnique de Montréal
- W.A. Nash : Résistance de matériaux, Série Schaum, McGraw-Hill

20-MB-B4 Mécanique des fluides

Caractéristiques des fluides, dimensions et unités, propriétés des fluides et des écoulements; notions fondamentales de statique des fluides et application aux problèmes d'ingénierie; équations unidimensionnelles de continuité, de quantité de mouvement et d'énergie; écoulements laminaires et turbulents, séparation de l'écoulement, portance et traînée des objets immergés; friction aux parois et pertes légères dans les conduits fermés; écoulements compressibles et incompressibles dans les tuyaux; analyse dimensionnelle et similitude; méthodes de mesure appliquées aux écoulements.

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

- P. J. Pritchard and J. W. Mitchell: Fox and McDonald's Introduction to Fluid Mechanics (manuel libre)
- J.-P. Beaudry et J.-C. Rolland : Mécanique des fluides appliquée, Éditions Berger

20-MB-B5 Circuits logiques numériques

Algèbre de Boole, tables de vérité et techniques de minimisation. Dispositifs logiques, logique combinatoire, encodeurs, décodeurs et registres à décalage. Conception de circuits asynchrones et synchrones, de circuits arithmétiques et séquentiels et de machines à états finis, ainsi que considérations relatives au contrôle d'horloge et à la temporisation. Introduction à la logique programmable et aux outils de conception et de simulation assistée par ordinateur pour la conception de systèmes numériques.

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

- John F. Wakerly: Digital Design Principles and Practices, Prentice Hall
- X. Maldague : Circuits Logiques, Loze-Dion Éditeurs

20-MB-B6 Électromagnétisme

Introduction aux champs et forces électromagnétiques utilisés en génie, dont les lois, principes et équations fondamentaux élaborés par Gauss, Faraday, Ampere, Kirchoff, Maxwell, conduisant à la conception et aux applications électromagnétiques utilisées en génie, comme pour les condensateurs, les diélectriques et les dispositifs magnétiques.

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

- N. Narayana Rao: Elements of Engineering Electromagnetics, Prentice Hall (manuel libre)

20-MB-B7 Thermodynamique

Concepts et définitions de base, concepts d'énergie et première loi de la thermodynamique, propriétés des substances pures, systèmes fermés, systèmes ouverts, deuxième loi de la thermodynamique, enthalpie, entropie, exergie, énergie gazeuse, cycles de puissance à vapeur et combinés, cycle de réfrigération.

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

- Y.A. Cengel and M.A. Boles, Thermodynamics: An Engineering Approach, McGraw-Hill
- Y.A. Çengel, M.A. Boles, M. Lacroix : Thermodynamique : une approche pragmatique, Les éditions de la Chenelière McGraw-Hill

20-MB-B8 Propriétés des matériaux

Propriétés des matériaux pour des applications mécaniques, thermiques et électriques. Liaisons atomiques, solutions solides, cristallisation. Diagrammes de phases d'équilibre, applications aux alliages d'acier et d'aluminium, traitements thermiques. Structure et propriétés particulières des polymères et des matériaux de céramique. Caractéristiques générales des composés métalliques, des polymères et du béton. Introduction des matériaux à des milieux hostiles : corrosion, fluage à haute température, matériaux réfractaires, rupture fragile due à des températures sous la normale.

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

- W.D. Callister Jr. and D.G. Rethwisch: Materials Science and Engineering: An Introduction, Wiley (manuel libre)
- Jean-Paul Baïllon et Jean-Marie Dorlot : Des matériaux, Éditions de l'École Polytechnique de Montréal

20-MB-B9 Chimie organique

Principes de la chimie organique basés sur les concepts de structure et de groupes fonctionnels. Les principales classes de composés organiques. Propriétés des substances pures. Introduction aux structures moléculaires, types de liaisons, propriétés, synthèses, réactions et mécanismes réactionnels comme moyens pour prédire les réactions organiques.

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

- J. Clayden, N. Greeves and S. Warren: Organic Chemistry, Oxford (manuel libre)
- K.P.C. Vollhardt : Traité de chimie organique

20-MB-B10 Biologie

Reproduction, croissance et différenciation des cellules; métabolisme et bioénergie des cellules vivantes; structure et fonction des cellules en ce qui a trait aux propriétés matérielles des tissus d'origine végétale et animale; introduction à la microbiologie comprenant : les caractéristiques et la classification des microorganismes; les interactions entre les microorganismes et l'être humain dans le monde naturel; la cinétique et la modélisation mathématique de la croissance des microorganismes; l'ingénierie des systèmes biologiques : bioréacteurs, bioinstrumentation, dispositifs bioimprimés et systèmes de traitement des résidus pour la durabilité.

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

- M.T. Madigan, J.M. Martinko and J. Parker: Brock Biology of Microorganisms, Prentice Hall / Pearson Education

20-MB-B11 Géologie

Structure terrestre, tectonique des plaques, séismes et activité ignée. Minéraux et roches : formation, identification, propriétés de base et classification. Mécanismes d'altération, d'érosion, de transport et de déposition de matériaux géologiques et leurs impacts sur les travaux en génie. Présence, écoulement et qualité des eaux souterraines. Introduction à la géologie structurale : failles, plissements et formation globale de discontinuités, et leurs effets sur les propriétés de la masse rocheuse. Photographie aérienne et cartes géologiques.

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

- T.R. West: Geology applied to Engineering, Prentice Hall
- S. Earle: Physical Geology, BCcampus (https://opentextbc.ca/geology/)
- B. Landry et M. Mercier : Notions de géologie, Modulo Éditeur

20-MB-B12 Dessin industriel

Dessin industriel : dessin orthographique. Projection orthographique normalisée. Principales vues, sélection et positionnement des vues. Visualisation. Conventions et pratiques. Première et deuxième vue auxiliaire. Géométrie descriptive de base. Vue en section, types, conventions en devenir. Exigences de base en matière de cotation. Tolérance à l'égard de l'ajustement et contrôle géométrie. Dessins d'exécution et d'assemblage, autres dessins et documents utilisés au sein d'un organisme de génie. Nomenclature. Attaches et soudures.

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

- J.H. Earle: Engineering Design Graphics, Prentice Hall
- Giesecke, Mitchell, Spencer, Hill, Dygdon: Dessin technique, ERPI

20-MB-B13 Mathématiques avancées

Solutions d'équations différentielles, problèmes de valeurs aux frontières et fonctions orthogonales, séries de Fourier, analyse de variables complexes.

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

- E. Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Wiley (manuel libre)
- J. Bass : Cours de mathématiques, Tome 1, fascicule 1, Masson
- J. Bass : Cours de mathématiques, Tome 2, Masson