

INTRODUCTION

Le Bureau canadien des conditions d'admission en génie d'Ingénieurs Canada publie les programmes d'examens, qui renferment un nombre sans cesse accru de spécialités du génie.

Le programme d'examens de chaque spécialité se divise en deux catégories d'examens : les examens obligatoires et les examens facultatifs. L'ensemble complet d'examens de génie physique comprend dix questionnaires d'examen de trois heures. Les examens exigés des candidats seront déterminés en fonction d'une évaluation de leurs acquis universitaires. Les candidats pourraient être tenus, à la discrétion de l'ordre constituant, de subir des examens dans un domaine autre que leur discipline.

Avant de subir les examens liés à leur discipline, les candidats devront avoir réussi les examens sur les matières de base ou avoir été dispensés de les subir.

L'ordre constituant fournira les détails portant sur la date de l'examen, les manuels, le matériel fourni ou exigé et indiquera si les examens ont lieu à livre ouvert ou non.

PROGRAMME D'EXAMENS DE GÉNIE PHYSIQUE

GROUPE A

EXAMENS OBLIGATOIRES (SEPT EXIGÉS)

17-Phys-A1 Mécanique classique

Révision des principes fondamentaux; mécanique de Lagrange; systèmes non conservatifs et systèmes non holonomes; problème de force centrale; mouvement des corps rigides; principes variationnels et introduction aux équations de Hamilton.

17-Phys-A2 Physique statistique

Théorie cinétique des gaz; états quantiques, température, entropie, potentiel chimique, facteur de Boltzmann, fermions et bosons. Distributions de Fermi-Dirac et électrons dans les métaux. Distributions de Bose-Einstein et photons, rayonnement du corps noir, théorie des phonons de Debye.

17-Phys-A3 Électromagnétisme (16-Élec-A7)

Concept de champ. Équations de Maxwell. Propagation libre et propagation guidée des ondes, lignes de transport. Impédance caractéristique. Adaptation et transformation d'impédance. Champs de charges mobiles, induction électromagnétique, rayonnement électromagnétique et antennes.

17-Phys-A4 Mécanique quantique

Rappels de mécanique classique. Équation de Schrödinger et systèmes élémentaires; systèmes unidimensionnels. Postulats et interprétation de la mécanique quantique. Solution algébrique de l'équation de Schrödinger pour un oscillateur harmonique. Moment angulaire et spin. Problèmes de force centrale; atome d'hydrogène. Concepts et applications de l'effet tunnel. Théorie des perturbations.

17-Phys-A5-A Matériaux et dispositifs électroniques

Physique des semi-conducteurs; théorie des bandes, dérive et diffusion. Dispositifs à semi-conducteurs; diodes, dispositifs bipolaires et MOS, capteurs et transducteurs. Autres matériaux liés à l'électronique; matériaux diélectriques, piézoélectriques et magnétiques et leurs applications aux capteurs et transducteurs modernes.

17-Phys-A5-B Circuits électroniques analogiques et numériques

Analyse des circuits linéaires et non linéaires dans le domaine du temps et de la fréquence. Analyse de polarisation et de signaux faibles des amplificateurs à transistors. Rétroaction et stabilité des amplificateurs. Oscillateurs et filtres actifs. Circuits numériques et familles logiques; conversion numérique/analogique et analogique/numérique; instrumentation.

17-Phys-A6 Physique de l'état solide

Structure cristalline et liens cristallins. Vibrations et phonons. Électrons dans les solides, structure de bandes des métaux, semi-conducteurs et isolants, surface de Fermi. Effets de réduction de taille/dimensionnalité, c.-à-d., nanostructures. Semi-conducteurs et jonctions. Paramagnétisme et diamagnétisme. Introduction aux défauts cristallins.

17-Phys-A7 Optique

Optique de Gauss, instruments optiques, analyse matricielle de systèmes de lentilles, anomalies des lentilles, polarisation: interférence à doubles faisceaux et interférence à multiples faisceaux. Diffraction de Fraunhofer et diffraction de Fresnel, guides d'ondes optiques, fibres optiques, conception de systèmes optiques modernes.

GROUPE B**EXAMENS FACULTATIFS (TROIS EXIGÉS)****17-Phys-B1 Physique du rayonnement**

Structure atomique et nucléaire, isotopes, radioactivité, rayons X, absorption et atténuation par la matière, détection de la radiation, instrumentation de radiométrie, dosimétrie, protection contre la radiation, sécurité et normes de radiation, radiation non ionisante.

17-Phys-B2 Ingénierie opto-électronique (16-Élec-B10)

Transmission optique, modes dans les guides d'onde, fibres optiques, propriétés de propagation dans les fibres optiques. Optoélectronique : résonateurs optiques, lasers, sources et détecteurs, coupleurs, modulateurs, dispositifs à guides d'onde. Applications.

17-Phys-B3 Systèmes numériques et ordinateurs (16-Élec-A4)

Circuits combinatoires et circuits séquentiels. Conception au niveau transfert de registres de systèmes numériques. Mémoires. Architecture des ordinateurs, programmation en langage d'assemblage, interruptions, interfaçage.

17-Phys-B4 Signalisation et communications (16-Élec-A3)

Systèmes de modulation d'amplitude et de modulation de fréquence : signaux, spectre, implantation. Échantillonnage des signaux et théorie de l'échantillonnage de Nyquist. Séries de Fourier et transformée de Fourier, concept de spectre. Signaux et systèmes discrets : théorème d'échantillonnage, réponse temporelle et réponse en fréquence, transformée en Z. PCM et systèmes de modulation en bande de base. Techniques de modulation numérique, p. ex., ASK, PSK, QAM.

17-Phys-B5 Systèmes et commande (16-Élec-A2)

Modèles, fonctions de transfert, réponse des systèmes. Conception et analyse par les racines. Rétroaction et stabilité : diagrammes de Bode. Critère de Nyquist, conception dans le domaine des fréquences. Représentation par variables d'état. Systèmes de commande PID.

17-Phys-B6 Thermodynamique appliquée et transfert de chaleur (16-Méc-A1)

Thermodynamique appliquée : révision des lois fondamentales et applications aux systèmes fermés et aux systèmes ouverts. Cycles de vapeur pour la production d'énergie et la réfrigération; modifications des cycles incluant le réchauffage, régénération. Cycles gazeux; cycles d'allumage par explosion et par compression. Cycles des turbines à gaz incluant la régénération et l'inter-refroidissement; effets de l'efficacité des composants sur la performance.

Transfert de chaleur : conduction dans les systèmes à une et à deux dimensions; régime permanent et régime transitoire. Convection forcée et convection naturelle. Échange de chaleur entre des surfaces noires, des surfaces grises, et des surfaces réelles. Conception thermique d'échangeurs de chaleur.

17-Phys-B7 Structure des matériaux (16-Met-A4)

Structure atomique et moléculaire. Structure métallique, ionique, covalente et de Van der Waals. Structure cristalline, espaces cristallins et indices de Miller. Structure cristalline et structure amorphe. Solidification (cristallisation) et microstructure des alliages. Phénomènes des frontières de grains cristallins. Observation de la structure des matériaux (techniques par rayons X, métallographie, microscopes électroniques et microscopes optiques). Défauts dans les solides, dislocation et glissement, trous et diffusion. Mécanismes de déformation des matériaux. Diagrammes de phase (solutions solides, systèmes eutectiques et systèmes eutectoïdes, réaction péritectique, composés intermétalliques). Application de la règle du levier aux proportions de phase dans les systèmes à une et à deux phases.