



COURS AVANCÉS EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE DES PLASMAS

Les universités membres de *Plasma-Québec* mettent à la disposition des étudiants de maîtrise et de doctorat une brochette de neuf cours avancés couvrant l'ensemble des connaissances en science et technologie des plasmas.

On trouvera ci-dessous la liste de ces cours avec une courte description.

Pour connaître l'horaire des cours et autres détails supplémentaires voir l'annuaire ou le site Internet des institutions concernées.

COURS DISPENSÉS À L'INRS-ÉMT

NRG9200 - Physique des plasmas

Responsable : Professeur Claude Boucher

Description

Ce cours couvre les sujets suivants : la physique atomique dans les plasmas, les collisions atomiques, les orbites des particules, la fonction de distribution, les équations des deux fluides (diffusion, mobilité), les équations MHD, les ondes de plasmas, les équations cinétiques, les collisions coulombiennes, les sources de plasmas dans la nature et dans le laboratoire.

NRG9004 - Diagnostics des plasmas

Responsable : Professeur Barry Stansfield

Description

L'objectif de ce cours est de familiariser les étudiants aux différentes techniques utilisées pour la caractérisation des plasmas (chaud et froid). Les sujets couverts sont : interférométrie, diffusion Thomson, diagnostics ILM, spectrométrie [équilibre et modèles ionisation (ETL, coronal, radiative-collisionnel), émission de raies et du continuum, élargissement des raies, spectroscopie d'absorption et spectroscopie laser], chronoscopie, imagerie et tomographie, sondes magnétiques, électrostatiques et capacitive, analyseurs de masse et énergie. Il y a deux cours de travaux pratiques en laboratoire.

NRG9201 - Plasmas froids

Description

Introduction à la physique et aux diagnostics des plasmas froids. Réacteurs à plasmas. Décharges DC, capacitatives et inductives. Plasmas entretenus par des ondes, plasmas créés par laser à faible intensité. Applications des plasmas au dépôt et à la gravure des couches minces. Applications des plasmas à l'analyse de matériaux.

NRG9207 - Interaction laser-matière

Responsable : Professeur Jean-Claude Kieffer

Description

Interaction du rayonnement laser et du plasma de couronne : absorption collisionnelle, absorption résonante, instabilités paramétriques, saturation des instabilités. Transport d'énergie dans la matière. Hydrodynamique : ondes de choc, ondes de déflagration, compression de la matière. Physique atomique. Fusion par laser. Accélération d'électrons. Sources X créées par l'interaction laser-matière.

NRG9209 - Énergie de fusion

Responsable : Professeur Horst Pacher

Description

La fusion thermonucléaire dans le bilan énergétique. Les réactions de fusion. Réacteurs potentiels: confinement inertiel et par champs magnétiques. Tokamaks, transport, modélisation du plasma, bilan d'un réacteur. Paramètres d'opération. Chauffage du plasma, entraînement de courant. Ravitaillement. Couverture : neutronique, production de tritium, transfert de chaleur, dommages. Aimants. Sécurité. Application à ITER.

NRG9800 - Interaction des particules et des plasmas avec les matériaux

Responsable : Professeur Bernard Terreault

Description

Introduction aux phénomènes d'interaction plasma-surface. Les défauts dans et sur les cristaux : thermodynamique, modèles macroscopiques, modèles atomique. Théorie des collisions atomiques élastiques et inélastiques; pénétration des particules énergiques dans la matière, canalisation. Cascades de collisions et production d'amas de défauts. Pulvérisation cathodique (*physique*). Introduction aux processus chimiques : thermodynamique, cinétique. Adsorption et désorption. L'érosion chimique et la gravure; synergies entre les effets physiques et chimiques. Diffusion de surface, nucléation, croissance de film. Implantation, synthèse de composés, ségrégation et précipitation, bulles.

COURS OFFERT CONJOINTEMENT PAR L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE ET L'UNIVERSITÉ MCGILL

GCH 760 - Technologie des plasmas thermiques (Université de Sherbrooke) & CHEE643 – Thermal Plasma Technology (McGill University)

Responsables : Professeurs Maher Boulos et Jean-Luc Meunier

Objectif

Maîtriser les concepts fondamentaux de la technologie des plasmas thermiques et ses applications dans les domaines des matériaux, de la métallurgie et de la synthèse chimique.

Description

Phénomènes de gaz ionisé, propriétés thermodynamiques et de transport. Techniques de génération de plasmas, chalumeaux à courant continu (d.c.) ou à haute fréquence (h.f.) à couplage inductif, ou fours à arc transféré. Études des phénomènes de transfert sous des conditions de plasmas. Dynamique des fluides et des particules et interactions plasma-particules sous des conditions de haut chargement. Applications de la technologie des plasmas thermiques à la fusion et sphéroïdisation des poudres, la projection des couches protectrices et de pièces de forme par plasma d.c. et h.f., la synthèse des poudres ultrafines de métaux et céramique. Applications à la métallurgie extractive, fusion et raffinage des métaux, destruction des déchets toxiques.

COURS DISPENSÉS À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

PHY6450 - Chapitres choisis de phys. des plasmas

Responsables : Professeur(e)s Joëlle Margot & Michel Moisan, Hiver 2005

Description

Ondes dans les plasmas froids. Ondes en milieu illimité. Ondes ordinaire et extraordinaire. Diagramme CMA. Ondes guidées : le cas de l'onde de surface. Influence des collisions, influence d'un champ magnétique statique. Effets d'inhomogénéité spatiale du plasma. Mécanismes d'excitation des ondes guidées. Propagation dans un plasma tiède.

PHY6460 - Diagnostic des plasmas

Responsables : Professeur(e)s Joëlle Margot & Michel Moisan

Description

Théorie de la sonde de Langmuir. Analyseurs de vitesse. Méthodes spectroscopiques. Méthodes micro-ondes. Interférométrie. Rayonnement par les plasmas. Diagnostic par laser