

UNIVERSITE “POLITEHNICA” DE BUCAREST
 FACULTE D’INGINIERIE EN LANGUES ETRANGERES
 INGENIERIE MECANIQUE EN LANGUE FRANÇAISE, 2018-2022

CONTENU DES SUJETS DU PROGRAM D’ETUDE
14 Semaines/semestre

Sujet *Heures/semaine (Cours / TD / TP / Project)* *ECTS*

Ière Année, 1er semestre

ANALYSE I **3/2/0/0** **6 ECTS**

Les objectifs du cours sont: reconnaître les processus d'approximation qui font appel aux notions de limite; reconnaître les fonctions élémentaires souvent utilisées dans la modélisation mathématique ; savoir construire un modèle mathématique qui fait appel aux notions de dérivabilité et intégrabilité ; avoir les aptitudes d'utiliser les techniques simple de dérivabilité partielle et intégrale double et triple et utiliser les logiciels du type mathématiques.

Sujets : *Eléments de calcul vectoriel et dérivabilité partielle ; Séries numériques; Espaces métriques, espaces normes; Suites et séries de fonctions; Séries entiers; Séries de Fourier; Compléments sur l'intégration de Riemann.*

Prof. Radu GOLOGAN / Crina GROSU, Carmina GEORGESCU

ALGEBRE LINEAIRE **2/2/0/0** **4 ECTS**

Après la récapitulation des matrices et des déterminants, on consacre les six suivants chapitres à l’algèbre linéaire. Les espaces vectoriels, les transformations linéaires, les valeurs et vecteurs propres et les formes bilinéaires et quadratiques sont étudiés. Les autres deux chapitres présentent les notions de base concernant la droite, le plan, les coniques et les quadriques. Les travaux dirigés visent à contribuer au développement de la pensée abstraite et rigoureuse de l’étudiant par applications à la théorie enseignée. Grâce à l’exercice on cultive les compétences concernant la manière de résoudre une série de problèmes utiles à comprendre et à appliquer les théorèmes et les propriétés présentés au cours.

Sujets: **Espaces vectoriels** Définitions. Sous-espace vectoriel. Combinaison linéaire. Dépendance et indépendance linéaire. Base. Dimension. **Vecteurs libres** Opérations. Colinéarité. Produits dans l'espace vectoriel réel avec trois dimensions. **Transformations linéaires** Définitions. Isomorphisme. Noyau. Image. Matrice associée. **Valeurs et vecteurs propres** Polynôme caractéristique. Diagonalisation. Forme de Jordan. **Formes bilinéaires et quadratiques** Définitions. Matrices associées. Formes réduites: Gauss, Jacobi et la méthode des transformations orthogonales. **Espaces vectoriels euclidiens** Définitions. Inégalité de Cauchy-Schwartz. Procédé d'orthogonalisation. **La droite et le plan en espace** L'équation du plan. Les équations de la droite. Problèmes de distance. **Coniques et quadriques** La conique et sa forme réduite. Intersection entre une conique et une droite. Pôles. Axes. **Quadriques**. Forme réduite. **La théorie générale des courbes et des surfaces** Courbes planes. La tangente et la normale. La longueur d'un arc. Formules de Frenet. Courbes en espaces. La tangente et le plan normal. Courbes remarquables. Surfaces. Le plan tangent et la normale. Surfaces réglées et de révolution.

CHIMIE GENERALE **2/1/0/0** **3 ECTS**

L'objectif principal du cours est de donner aux étudiants les compétences nécessaires pour leur permettre d'acquérir des connaissances générales supplémentaires de la chimie de base, de comprendre la nature chimique des processus impliqués dans leur futur domaine pour être en mesure de collaborer avec des spécialistes et chimistes afin de développer de nouveaux procédés.

Comprendre le lien entre la structure chimique de métalliques ou non-métalliques, des matériaux inorganiques et organiques, les propriétés chimiques et physiques et leurs applications ;

Comprendre les principaux concepts et notions de la thermodynamique, la cinétique, l'électrochimie et la corrosion qui participent à la formation des ingénieurs capables pour s'adapter à l'économie de marché et aux des nouvelles technologies de formation.

Les applications numériques du séminaire utilisent des méthodes spécifiques aux pratiques industrielle, nécessaires pour un futur chercheur et / ou un ingénieur bien formé.

Sujets: *Corrélation entre la structure chimique, les propriétés et les utilisations des matériaux. Fondements de thermodynamique chimique. Fondements de la cinétique chimique. L'équilibre chimique. Electrochimie. La corrosion et la protection contre la corrosion.*

SCIENCE DES MATERIAUX I

2/0/1/0

4 ECTS

L'objectif principal du cours est de fournir des informations générales sur les matériaux métalliques, nécessaires a l'ingénieur en genie mécanique pour l'utilisation et le choix des matériaux et la prevision de leur comportement en service. Pour remplir son rôle dans l'utilisation et la sélection des matériaux, l'ingénieur doit posséder des connaissances solides sur les propriétés physico-chimiques des matériaux métalliques. A cet effet, le cours offre une vision approfondie sur la structure des matériaux considérée comme un lien entre la composition chimique, la méthode de production et les propriétés des matériaux. Le cours fournit des connaissances de base concernant l'influence de la structure considérée à différents niveaux (macroscopique, microscopique, cristallographique, interatomique) nécessaires pour faire un meilleur usage des matériaux métalliques traditionnels et une large ouverture au choix de matériaux avancés, contribuant ainsi à accroître la fiabilité des produits métalliques en service.

Sujets: *Nature, propriétés et structure des matériaux métalliques. Propriétés mécaniques. Classification des matériaux industriels.*

La structure microscopique et cristalline des matériaux métalliques. Plans et directions cristallographiques. Polymorphisme et allotropie.

Imperfections dans les cristaux reels: Défauts du réseau cristallin (ponctuels, linéaires, bidimensionnels). La déformation élastique du réseau cristallin. Les vibrations des atomes dans le réseau cristallin.

La nature des phases solides dans les systèmes d'alliages et la stabilité thermodynamique des solutions solides. Des composés intermétalliques, composés définis, phases intermédiaires.

Diagrammes d'équilibre phasique des systèmes d'alliages.

Le changement structurel associé à la solidification des métaux et alliages: structure du métal fondu. Mécanisme de solidification: germination homogène, germination hétérogène, croissance cristalline. Défauts de solidification qui se produisent lors de la solidification dans les métaux et alliages coulés.

Les transformations structurelles associées à la déformation plastique des métaux et alliages. Mécanismes de durcissement des matériaux métalliques.

Transformation a l'état solide et les traitements thermiques des aciers et des fontes (équilibre phasique des diagrammes Fe-C, diagrammes TTT, transformation martensitique sans diffusion, types de traitements thermiques).

Transformations à l'état solide et traitements thermiques des aciers alliés (influence des éléments d'alliage, la classification et les groupes représentatifs des aciers alliés).

Les transformations a l'état solide et le traitement thermique des métaux et alliages non ferreux (durcissement par précipitation dans des alliages d'Al, Mg, Ni, Ti, Cu).

FONDEMENTS DE L'INFORMATIQUE

1/0/2/0

3 ECTS

Le cours a comme objectif principal de fournir un aperçu sur les ordinateurs, les réseaux informatiques et les systèmes d'exploitation informatiques des ordinateurs. En même temps, sensibiliser les étudiants sur la cybersécurité des systèmes informatiques. L'objectif principal du cours est de fournir une première vue des systèmes d'exploitation informatique des ordinateurs. Le cours présente les concepts de base et les mécanismes des systèmes d'exploitation modernes et la virtualisation. Il met l'accent sur les principes et l'organisation des systèmes d'exploitation, mais

aussi sur la partie pratique pour illustrer les concepts clés dans des contextes pratiques. À la fin du cours, les élèves comprendront quelques-uns des concepts de base des systèmes d'exploitation informatiques.

Sujets : *L'organisation et la structure des ordinateurs. Le système d'exploitation considéré comme un service, en tant que gestionnaire de ressources, l'organisation générale d'un système d'exploitation. Commandes et scripts. Gestion des processus et la communication inter processus. Gestion de la mémoire, les stratégies d'allocation, la mémoire virtuelle. Les périphériques d'entrée et de sortie et leur gestion. Gestion du stockage des données, des mécanismes de protection, systèmes de fichiers distribués en réseau. Systèmes virtuels. Réseaux et interconnexion. Problèmes de sécurité.*

GRAPHIQUE TECHNIQUE I

1/0/2/0

4 ECTS

Développer les savoir-faire de : voir dans l'espace, convertir l'espace tridimensionnel dans l'espace bidimensionnel et à l'inverse. Modeler la pensée technique qui a à la base la représentation graphique des objets de l'espace tridimensionnel. Connaître les éléments de base du graphique technique, Apprendre une technique d'exécution de commandes graphiques dont le but est la création de dessins techniques complets et variés en utilisant un logiciel de dessin assisté par ordinateur (DAO).

Sujets: *Conventions fondamentales: Systèmes de projections. Projections des éléments de base. La disposition des vues. Conventions de base pour les représentations par vues et les représentations par coupes / sections. Particularités des représentations.*

Initiation au dessin technique avec AutoCAD : La gestion de l'écran. Le dessin de lignes / de courbes / de formes géométriques. Gestion des calques. Les aides au dessin. Les outils d'edition d'Autocad.

Description dimensionnelle des pièces : l'échelle du dessin, techniques de cotation. Hachures. Les hachures et la cotation sur AutoCAD. Filetages et taraudages. Liaisons démontables.

Dessin d'ensemble : Notions sur la réalisation des dessins d'ensemble. Nomenclature des pièces. Les éléments de bibliothèque AutoCAD. La présentation du dessin. Exemplifications.

TECHNIQUES ET SYSTEMES DE TRAVAIL COLLABORATIF I 0/2/0/0

2 ECTS

L'identification, la description et le déroulement des processus du management des projets, en prenant les différents rôles dans une équipe et la description, claire et concise, dans une langue de circulation internationales, des résultats du domaine d'activité. Savoir présenter et mettre en valeur ses connaissances et ses compétences.

Sujets: *Culture du travail en équipe. Méthodes de travail universitaire . Elaboration et gestion de projet. Etude des actualités*

EXPRESSION ET COMMUNICATION I

1/1/0/0

2 ECTS

Le cours se propose de transmettre aux étudiants les savoirs et les savoir-faire leur permettant de communiquer dans des situations rattachées aux domaines : éducationnel, professionnel et public. Il vise à développer chez les étudiants les compétences de communication langagière, à savoir les compétences linguistiques, pragmatiques et sociolinguistiques, leur permettant de suivre des cours en français, prendre des notes, consulter une documentation de spécialité en français, rédiger des CV, des comptes rendus, des synthèses, des rapports, faire des exposés, interagir dans des buts professionnels et associatifs dans un environnement multiculturel. Il se propose également de former des habiletés de communication relevant de la production (orale et écrite), de la réception (orale et écrite) et de l'interaction, intégrant la composante interculturelle.

Sujets: *1. La prise des notes. Comprendre un document oral. Repérer la structure d'un discours . Repérer les informations fondamentales. Condenser, reformuler hiérarchiser et noter les informations. 2. Le dossier de candidature. Le CV - Types de CV. Rédiger un CV adapté à la situation de communication. 3. La lettre officielle. Connaître le protocole textuel et discursif. Argumenter par écrit. 4. La lettre de motivation. savoir hiérarchiser et mettre en valeur les*

informations pertinentes. 5. Comprendre un document écrit. L'approche globale d'un texte. La lecture analytique. Types de documents. Typologie textuelle. Types de plans. 6. Le compte rendu. Comment repérer le but, le destinataire, le plan du texte. Comment dégager les idées principales. Comment dégager, hiérarchiser et trier les idées secondaires

EDUCATION PHYSIQUE I**0/2/0/0****2 ECTS**

Athlétisme: éléments de l'école de course, de saut. Gymnastique. Gymnastique aérobique: complexes d'exercices. Itinéraires applicatifs combinés avec des éléments de course, d'équilibre, d'escalade, de rampement, de transport; Jeux sportifs: basket-ball, football, volley-ball. La pratique globale du jeu sur des terrains réduits.

Ière Année, 2eme semestre**ANALYSE II****3/2/0/0****6 ECTS**

Objectives : Reconaitre les processus d'approximation qui font appel aux notions de limite; reconaitre les fonctions elementaires souvent utilisees dans la modélisation mathématique. savoir construire un model mathématique qui fait appel aux notions de derivabilite et integrabilite ; avoir les aptitudes d'utiliser les techniques simples de derivabilite partielle et integrale double et triple et utiliser les logiciels du type mathématiques ; conaitre les techniques de base utilisees dans la theorie du champs

Sujets : *Recapitulation :Ensembles, relations, fonctions, nombres reels. Suites, limite inferieure et superieure. Calcul de l'erreur. Fonctions elementaires. Derivabilite et integrabilite. Utilisation d'un logiciel mathématique (Maple, Matematica).*

Elements de calcul vectoriel et derivabilite partielle. Vecteur de position, champ scalaire et vectoriel en R^3 . Derivees partiels, gradient.

Series numeriques. Definition, types de convergence, criteres, calcul numerique

Espaces metriques, espaces normes. Definitions, exemples, notions elementaires de topologie, convergence, espaces de fonctions, espace R^n , theoremes fondamentaux.

Suites et series de fonctions. Espaces de fonctions, convergence simple et uniforme. Proprietees de la limite uniforme (continuite, derivabilite, integrabilite). Applications dans le cas de series de fonctions. Proprietees de la somme.

Series entieres. Rayon de convergence, proprietees liee aux operatins de derivabilite et integrabilite.

Formule de Taylor, consequences. Theoreme d'Abel, consequences pour le developpement en series entiers de divers fonctions. Developpement d'une fonction rationnelle. Exponentielle d'une matrice.

Series de Fourier. Equation de la chaleur et developpement historique dela theorie. La serie Fourier d'une fonction integrable. Resultats simple de convergence. Developpement en sinus et cosinus. Theorems de Fejer et Dirichlet. Le phenomene Gibbs. Utilisation d'un logiciel pour la decomposition spectrale d'une serie de dates (Maple., Mathematica)

Complements sur l'integration de Riemann. Integrales a un parametre: continuite, derivabilite, integrabilite. Calcul. Integrales impropres, Gamma et Beta.

PHYSIQUE I**2/1/1/0****5 ECTS**

Permettre à l'étudiant de comprendre et d'appliquer les principes et les lois physiques fondamentales. La formation d'une pensée scientifique, analytique et créative, basée sur la réflexion et l'expérience. Une approche scientifique des lois de la nature, de la notion cause-effet. L'utilisation d'un appareil mathématique spécifique au niveau universitaire. La formation d'une culture scientifique de base.

Sujets: *Mécanique (Cinématique, Dynamique, Le travail, L'énergie, Ondes élastiques). Eléments de Mécanique analytique (formalisme de Lagrange, principe de la moindre action, équations d'Hamilton). La théorie de la relativité (relativité restreinte, transformation de Lorentz spéciale, l'espace quadridimensionnel, dynamique relativiste). Optique électromagnétique (champ*

électromagnétique, ondes, réflexion, réfraction, dispersion, absorption, interférence, diffraction, l'optique des milieux anisotropes).

MECANIQUE I **2/1/0/0** **3 ECTS**

Les objectifs sont de se familiariser avec la modélisation des phénomènes mécaniques ; la statique. Les principales étapes: la mise en hypothèses, le modèle mathématique, la solution, interprétation des résultats pratiques. À partir du principe de la mécanique, la caractérisation de la force et de centre de masse détermine les conditions nécessaires et suffisantes pour l'équilibre du rigide et des systèmes des rigides.

Sujets: *Réduction des systèmes de vecteurs . Centres de masse . Équilibre du solide et des systèmes de solides . Équations d'équilibre du fil . Cinématique du point matériel, du solide et des systèmes de solides.*

GENIE GRAPHIQUE II **2/0/2/0** **4 ECTS**

Le cours met l'accent sur la spécificité du domaine mécanique dans la présentation des conventions du langage technique international. La capacité de présentation par le dessin technique des pièces et des assemblages du domaine mécanique est formée à l'aide des travaux pratiques.

Sujets: *Vues en coupe particulières. Coupes et sections. Principes. Règles de représentations. Exercices d'applications. Cotation. Éléments, principes et méthodes de cotation. Règles usuelles et suggestions pour réussir une bonne cotation. Représentation et cotation des éléments de constructions mécaniques. États des surfaces. Rugosité. Tolérances et ajustements. Représentation et cotation des ensembles et des éléments d'assemblage. Dessin d'ensemble : règles de représentation, repérer les pièces sur le dessin, cotation, nomenclature. Représentation des éléments spécifiques pour les transmissions mécaniques. Extraire des détails. Les principes de la modélisation géométrique. Exercices d'applications.*

LANGAGES DE PROGRAMATION **1/0/2/0** **3 ECTS**

Le but est de se familiariser avec le logiciel Octave, les procédés et règles relatifs au fonctionnement des programmes pour le traitement de données et pour langage de programmation d'un niveau plus haut. L'apprentissage et le développement du langage de programmation pour la base de données.

Sujets: *1. Maîtrise de l'ensemble des fichiers du travail dans les dossiers. Principaux types des fichiers. L'exécution d'un fichier script ou une fonction. L'espace du mémoire.(2 heures). 2. Types de données. Constants et variables. Précision de données. Importation et exportation des fichiers. (2 heures). 3. Opérateurs et fonctions prédéfini en Octave. Vecteurs et matrices – règles de syntaxe. (3 heures). 4. Instructions répétitifs et conditionnelles. Instructions spécifiques. (3 heures). 5. Opération algébrique avec les vecteurs et matrices. Les fonctions spécifiques pour les vecteurs et matrices. La manipulation des vecteurs et matrices. (2 heures). 6. Les fonctions écrites par l'utilisateur. Graphique d'une fonction d'une variable réelle. Graphique d'une fonction avec deux variables réelles. (2 ore).*

SCIENCE DES MATERIAUX II **2/0/1/0** **3 ECTS**

Présentation des grandes classes de matériaux non-métalliques et les composites dérivés, qui seront mis en relations intuitives avec les propriétés attendues par l'ingénieur. Le cours se propose de donner un rapide aperçu des particularités que présentent ces matériaux. Ces caractéristiques seront découvertes à travers les relations étroites qui existent entre la structure à l'échelle microscopique et les caractéristiques macroscopiques.

Sujets : *Introduction à la science des matériaux non-métalliques. La liaison chimique. Les différents états de la matière. Le cristal réel, les défauts. Polymères. Les céramiques. Les verres et vitrocéramiques. Biomatériaux. Composites. Systèmes composites liants. Ciments et bétons. Couche mince.*

TECHNIQUES ET SYSTEMES DE TRAVAIL COLLABORATIF II 0/2/0/0 2 ECTS

Développer chez les étudiants les connaissances culturelles sur la France et l'espace francophone. Développer les compétences socioculturelles leur permettant de suivre une formation académique en France. Sensibiliser les étudiants à la communication entre cultures (communication et cultures, figures de l'altérité et de la différence, problématique du multiculturalisme). A travers la lecture et les commentaires des documents authentiques et des textes littéraires sensibiliser les étudiants à la problématique des mentalités. Eveiller les étudiants, à travers des débats et d'autres types d'interactions (simulations, dramatisations) à la conscience du rôle de l'individu et du groupe au sein d'une culture.

Sujets : *Présentation du monde francophone. Les DOM-TOM. La démographie française. La famille française. Le monde de l'emploi en France. La place des jeunes en France : études, vie familiale, vie professionnelle. L'Histoire de la France. La presse francophone. La place de la France dans l'Europe. Perspectives économiques, démographiques et économiques de la France dans l'espace européen.*

EXPRESSION ET COMMUNICATION II 1/1/0/0 2 ECTS

Le cours se propose de transmettre aux étudiants les savoirs et les savoir-faire leur permettant de communiquer dans des situations rattachées aux domaines : éducationnel, professionnel et public. Il vise à développer chez les étudiants les compétences de communication langagière, à savoir les compétences linguistiques, pragmatiques et sociolinguistiques, leur permettant de suivre des cours en français, prendre des notes, consulter une documentation de spécialité en français, rédiger des CV, des comptes rendus, des synthèses, des rapports, faire des exposés, interagir dans des buts professionnels et associatifs dans un environnement multiculturel. Il se propose également de former des habiletés de communication relevant de la production (orale et écrite), de la réception (orale et écrite) et de l'interaction, intégrant la composante interculturelle.

Sujets : *1. Rapport de stage. Types de rapports. Techniques de rédaction d'un rapport. 2. L'entretien d'embauche. Se présenter à un entretien d'embauche Spécificité de la situation de communication. Types de questions et de réponses. Stratégies discursives. 3. L'exposé. Prise en compte des facteurs extralinguistiques. Mobilisation et classement des informations et des exemples. Structure d'un exposé. 4. L'exposé. Introduire le thème d'un exposé. Articuler les idées. Conclure un exposé. 5. La synthèse. 6. L'Essai. Savoir rédiger un essai scientifique*

EDUCATION PHYSIQUE II 0/0/2/0 2 ECTS

Athlétisme: éléments de l'école de course, de saut. Gymnastique. Gymnastique aérobique: complexes d'exercices. Itinéraires applicatifs combinés avec des éléments de course, d'équilibre, d'escalade, de rampement, de transport; Jeux sportifs: basket-ball, football, volley-ball. La pratique globale du jeu sur des terrains réduits.

IIème Année, 1er semestre**MATHEMATIQUES POUR INGENIEURS I 2/2/0/0 5 ECTS**

L'objectif est de se familiariser avec les notions fondamentales de Mathématiques avancés : séries de Fourier, transformée de Fourier, intégrales complexes, équations aux dérivées partielles.

Sujets : *Ensembles et fonctions complexes. Fonctions holomorphes, Relations de Cauchy-Riemann. Séries de Laurent, points singuliers. Les théorèmes de Cauchy. Les résidus et les intégrales complexes. Le théorème des résidus et ses applications. Séries de Fourier. Equations différentielles Equations aux dérivées partielles; forme canonique; le problème de Cauchy. Equation de la chaleur. Equation des ondes.*

PROBABILITE ET STATISTIQUE 1/1/0/0 2 ECTS

Sujets : *Introduction des principaux concepts de la théorie des probabilités et de la statistique mathématique. Lois de probabilité discrètes et absolument continues. Principales lois de*

probabilité utilisées par les ingénieurs aussi bien que dans les problèmes managériaux . Vecteurs aléatoires. Lois conditionnées. Fonctions de variables aléatoires. Fonctions caractéristiques. Convergence d'une suite de variables aléatoires. Loi des grands nombres. Théorème limite central. Séries statistiques. Caractéristiques statistiques. Méthodes d'estimation des paramètres. Régions de confiance. Tests d'hypothèses statistiques. Tests de conformité, d'homogénéité, de distribution d'effectifs. Modèles de régression simple (linéaire, exponentielle, logarithmique). Processus stochastiques. Processus de Poisson.

PHYSIQUE II**2/0/1/0****4 ECTS**

Acquérir les connaissances concernant les grandeurs physiques et les lois qui gouvernent les phénomènes à l'échelle microscopique pour comprendre les propriétés fondamentales de la matière. L'introduction des notions de physique quantique. L'initiation des étudiants ingénieurs dans l'utilisation des méthodes physiques, dans l'extraction de l'essentiel d'un ensemble complexe de phénomènes empiriques.

Sujets: Les origines de la physique quantique (l'échange discontinu d'énergie entre la matière et le champ électromagnétique, la nature corpusculaire de la lumière, la structure des atomes, la nature ondulatoire des particules); Le formalisme de la mécanique quantique, l'équation de Schrödinger ; Le mouvement dans un champ central symétrique, l'atome dans un champ externe ; L'émission et l'absorption de la lumière (le laser) ;Eléments de physique de la matière condensée ;Eléments de physique nucléaire.

INTRODUCTION EN GENIE MECANIQUE**1/1/2/0****5 ECTS**

Le cours transmet des notions de base théoriques et pratiques dans le domaine de la construction mécanique avec des exemples d'éléments de machines, matériaux, technologies de fabrication. Des séances de laboratoire sont dédiées à effectuer des applications concernant les notions présentées au cours : réalisation des schémas cinématiques d'un système mécanique, détermination des ajustages corrects et cotation fonctionnelle. Des systèmes mécaniques sont aussi modélisés avec de logiciels de dessin 3D (Catia).

Sujets: 1.Présentation du logiciel CATIA V5 Présentation de l'atelier CATIA Sketcher 2.Création de la géométrie (points, lignes, cercles, ellipses, contours etc.) 3.Utilisation des contraintes dimensionnelles pour une esquisse 4. Utilisation des contraintes géométriques pour une esquisse 5.Diagnostic et positionnement des esquisses. 6.Vérification 7.Presentation Part Design. Création d'extrusions. Presentation Part Design. Création de révolutions. 8.Création de trous. Création de poches. 9.Création de gorges. Application de matériaux. 10.Création de dépouilles, de congés, création de chanfreins et de taraudages 11.Application d'une coque, création des répétitions 12.Réorganisation des composants, modification des composants.

RESISTANCE DES MATERIAUX I**2/2/0/0****4 ECTS**

Acquérir les concepts et les principes utilisés dans le calcul des structures de résistance; acquérir les connaissances qui concernent le processus général pour la solution des problèmes de résistance des matériaux; acquérir les connaissances liées à l'élaboration des modèles pour le calcul en régime statique qui puissent réaliser la projection sûre et économique pour les pièces en forme de barre ou pour les structures de barres, de complexité moyenne, soumises aux sollicitations simples.

Sujets: 1.L'objet de la Résistance des Matériaux. Efforts intérieurs. Contraintes et déformations. Essais de matériaux. La résistance admissible. 2.Sollicitations axiales 3.Systèmes hyperstatiques à sollicitations axiales 4.La torsion des barres avec des sections à symétrie axiale 5.Systèmes hyperstatiques sollicités à la torsion 6.Ressorts hélicoïdaux cylindriques 7. Caractéristiques géométriques des sections planes 8.La sollicitation de flexion. Flexion pure 9.Déplacements dans des barres soumises à la flexion 10.Méthodes énergétiques pour le calcul des déplacements 11.Méthodes grapho- analytiques pour le calcul de l'intégrale Maxwell-Mohr 12.Flexion simple 13.Flexion déviée 14.Sollicitation axiale excentrique.

ELECTROTEHNIQUE **2/1/0/0** **3 ECTS**

Le cours présente les notions théoriques de base nécessaires à la compréhension des phénomènes indus en champs électromagnétique et aussi la théorie des circuits électriques.

Sujets: *Grandeurs et lois de l'électromagnétisme. Condensateurs. Circuits de courant continu.*

Bobines. Circuits en régime permanent sinusoïdal (mono et triphasés). Circuits en régime variable.

MECANIQUE II **2/1/0/0** **3 ECTS**

Le cours présente la cinématique du point en mouvement par rapport à un repère fixe ou mobile. Ces notions sont étendues puis à la cinématique du rigide avec ses différents types de mouvements: translation, rotation, plan-parallèle, sphérique.

Sujets: *Cinématique du mouvement composé du point et du solide. Dynamique du point matériel. Expressions des moments d'inertie mécaniques et du tenseur d'inertie. Théorèmes fondamentaux de la dynamique des systèmes matériels.*

MICROECONOMIE **1/1/0/0** **2 ECTS**

Objectifs : La compréhension que l'économie est liée à l'allocation des ressources limitée, que la rareté et le choix implique des compromis et que chaque décision a un coût d'opportunité. L'assimilation et l'application des principes et lois économiques. Concevoir des décisions économiques au niveau organisationnel. Identifier les choix et les consommateurs rationnels. L'assimilation de la formation de la demande et de l'offre et les mécanismes de fonctionnement du marché. Le développement de la capacité d'analyse et d'évaluation de l'activité économique ayant comme base l'interprétation des statistiques et des graphiques.

Sujets : *C1 Introduction à l'économie, les principes économiques, C2 La demande, l'offre et l'équilibre du marché. C3 Elasticité de l'offre et de la demande et leur applicabilité. C4 Prix maximale/ prix minimum l'économie du bien-être. C5 Le coût de la production .C6 Les résultats et les prix dans des conditions de concurrence. C7 Structures des marchés.*

TRAITEMENT DES DOCUMENTS TECHNIQUES I **0/2/0/0** **2 ECTS**

Un des objectifs centraux est l'ouverture culturelle, la compréhension d'un monde francophone ne se résumant pas à la France, mais bien plus vaste et varié.

Sujets : *Les techniques de l'argumentation concernant un thème de civilisation, savoir repérer : -la thèse, -la problématique, -les arguments, -les exemples ; savoir les reformuler et trouver d'autres arguments et des contre-arguments. Savoir problématiser. Les différents types de plans argumentatifs. Mise en pratique par des exposés argumentés réalisés en groupe. Savoir interagir, donner des contre-arguments ; répondre à des contre-arguments de manière appropriée.*

IIème Année, 2eme semestre**MATHEMATIQUES POUR INGENIEURS II** **2/2/0/0** **5 ECTS**

On commence le cours par une révision de la théorie des résidus, appliquée au calcul des quelques types d'intégrales. Les autres trois chapitres présentent les notions de base concernant le calcul opérationnel avec la transformée de Laplace et ses applications, la transformée en Z, l'intégrale de Fourier, ainsi que les transformées de Fourier et les équations intégrales. Ensuite, on consacre un chapitre à l'étude de la fonction de Bessel, fonction qui se retrouve dans des divers problèmes posés par la technique. La théorie des distributions est aussi étudiée. Dans les derniers deux autres chapitres on étudie les transformations orthogonales (polynômes de Legendre, Hermite, Laguerre) et le calcul des variations avec des problèmes proposés par Leibniz, l'Hôpital ou Newton. Les travaux dirigés visent à contribuer au développement de la pensée abstraite et rigoureuse de l'étudiant par applications à la théorie enseignée. Grâce à l'exercice on cultive les compétences concernant la manière de résoudre une série de problèmes utiles à comprendre et à appliquer les théorèmes et les propriétés présentés au cours.

Sujets : *La transformée de Fourier. La transformée de Laplace. La transformée en Z. La théorie des distributions. Équations et fonctions de Bessel. Polynômes orthogonaux (polynômes de Legendre, Hermite, Laguerre). Calcul des variations.*

MECANIQUE III **1/1/0/0** **2 ECTS**

L'objectif est de comprendre les phénomènes mécaniques en utilisant la Mécanique Analytique, à partir des hypothèses initiales, au modèle mathématique, la solution et le phénomène.

Sujets: *Principes de Travail Virtuel, Principe de d'Alembert, Equations de Lagrange, Equations canoniques Hamilton, Equation de Jacobi.*

RESISTANCE DES MATERIAUX II **2/1/0/0** **3 ECTS**

Les objectifs sont d'acquérir les concepts et les principes utilisés dans le calcul des structures de résistance; acquérir les connaissances qui concernent le processus général pour la solution des problèmes de résistance des matériaux; acquérir les connaissances liées à l'élaboration des modèles de calcul pour les pièces en forme de barre ou pour les structures de barres, de complexité moyenne, soumises aux sollicitations combinées, à l'étude de la stabilité des barres et à l'étude des sollicitations dynamiques.

Sujets: *Méthodes pour la détermination des efforts dans les systèmes hyperstatiques. Éléments de la théorie de l'élasticité. Théories de résistance. Sollicitations combinées. Méthodes expérimentales pour l'analyse de l'état de contrainte. Flambement des barres droites soumises à la compression. Sollicitations dynamiques (par forces d'inertie, choc, flexion). Notions concernant le calcul de résistance des plaques, de tubes à parois épaisses, des enveloppes de rotation à parois minces.*

PROCEDEE DE FABRICATION I **2/0/1/0** **3 ECTS**

Association des connaissances, principes et méthodes dans les domaines techniques pour la conception des pièces par différentes méthodes d'usinage. -Analyse, design et conception des pièces en fonction de type de production, de forme des brutes, de type d'opération, de machine-outil et de type d'outil. -Analyse des technologies de fabrication additive et des systèmes de fabrication spécifiques.

Sujets : *1-Les procédés de formage des bruts. Fonderie. Forgeage. Matricage. Déformation plastique à chaude ou à froid. 2-L'importance d'usinage par coupe. La structure d'un produit. La pièce. Des méthodes et technologies d'usinage par coupe des pièces. Principaux groupes des matériaux métalliques usinés par coupe. 3-Génération théorique des surfaces. L'usinage par coupe, les éléments du copeau 4-Le système technologique. L'outil, les éléments de l'outil, la géométrie de l'outil, les matériaux spécifiques pour les outils. 5-Dimensions. Côtes. Tolérances et ajustages. Types de côtes, symboles normalisées, système ISO pour les tolérances et ajustages, des tolérances géométriques, rugosité des surfaces, chaîne de côtes, règles de représentation et de calcul. 6-Le procédé d'usinage par coupe. Structure, opérations, phases. Méthodes de projection des procédés technologiques. Etapes de projection d'un processus technologique de fabrication. 7-L'usinage des pièces par tournage. Classification des tours. Opérations de tournage. Les outils et porte-outils nécessaires au tournage. Paramètres de coupe de tournage. 8-L'usinage des pièces par fraisage. Caractérisation de l'opération de fraisage. Modes d'actions de la fraise. Avantages et désavantages. Méthodes de fraisage. Classifications des machines de fraisage. Fraises. Paramètres de coupe de fraisage. 9-L'usinage de pièces par perçage. Classifications des machines de perçage. Types de forets. Paramètres de coupe de perçage. L'usinage des pièces par alésage, brochage. Paramètres de coupe d'alésage et de brochage. 10-L'usinage de pièces par rectification, rodage et superfinition. Matériaux abrasives. Paramètres de disques abrasifs. Possibilités d'usinage par rectification. Paramètres de coupe de rectification. Avantages de la rectification. 11-L'usinage de pièces par rabotage et par mortaisage. Paramètres de coupe. Avantages et désavantages par rapport au fraisage. 12-Les procédés d'assemblage, de montage des produits. Systèmes de montage, opérations d'assemblage, outils utilisées au montage. 13-Les procédés de fabrication*

additive. Technologies 3D Printing. FDM, SLA, LOM, SLS, SLM, DMLS. Systèmes de fabrication additive.

METHODES NUMERIQUES 2/1/0/0 3 ECTS

Apprendre les principales méthodes numériques pour résoudre diverses catégories de problèmes: la résolution des équations non linéaires, la résolution de systèmes d'équations linéaires, les fonctions et rapprochement de données par interpolation et de régression, dérivées et intégrales rapprochement, résoudre des équations différentielles. Mettre en oeuvre des algorithmes numériques avec le langage de programmation Matlab / Octave

Sujets: *Lien à la programmation et des sujets techniques. Étapes à suivre pour résoudre un problème donné. Méthodes de résolution approchée des équations algébriques. Méthodes numériques pour résoudre des systèmes d'équations (Gauss, Gauss-Seidel). Rapprochement des fonctions; Interpolation; Régression. Dérivation numérique. Différences finies progressive. Différences finies rétrograde. Différences finies centrées. L'intégration numérique. Résoudre des équations différentielles et systèmes d'équations différentielles (méthode d'Euler, Heun, de la série de Taylor, Runge-Kutta, des différences finies, des éléments finis).*

MACHINES ELECTRIQUES 2/1/0/0 3 ECTS

Le cours présente les méthodes de mesure de grandeurs électriques et non-électriques et les principes de fonctionnement des appareils de mesure ; les machines électriques statiques (le transformateur électrique) et dynamiques (la machine de courant continu, la machine asynchrone) - leur principe de fonctionnement, des performances, des caractéristiques externes à prendre en compte pour le choix d'une machine adaptée à une application donnée.

Sujets : 1. *Mesures électriques. 2. Machines électriques - Composants de machines électriques; Circuits magnétiques; Circuits électriques, Systèmes d'isolation, Systèmes de refroidissement. 3. Machines à courant continu - - Principe de fonctionnement d'une génératrice à courant continu et les équations principales, Principe de fonctionnement du moteur à courant continu, systèmes d'enroulement; Tension électromagnétique induite, Réaction d'induit, Rendement de la machine à courant continu, générateur de courant continu et ses caractéristiques, Démarrage des moteurs à courant continu; Réglage de la vitesse de rotation; Caractéristiques des moteurs à courant continu; Caractéristiques électromécaniques; Freinage des moteurs à courant continu.. 4. Transformateurs - Les transformateurs ; Définitions générales. Le rapport de transformation, n. Classification du transformateur. Équations physiques du transformateur. Théorie technique des transformateurs. Schémas équivalents et diagramme des phasors. Fonctionnement du transformateur en charge, marche à vide et en régime de court-circuit.-Diagramme de Kapp, Transfo parfait . Rendement d'un transformateur. Transformateurs triphasés. Autotransformateurs. Transformateurs de mesure. 5. Machines asynchrones - Le moteur asynchrone, structure, partie constitutives, principe de fonctionnement. La vitesse de glissement; Puissances et pertes. Le diagramme des puissances. Couple mécanique et équations des moteurs asynchrones. Diagrammes phasoriales. Le couple de la machine asynchrone, la caractéristique de couple. Le démarrage des moteurs asynchrones; Réglage de la vitesse. Rendement du moteur asynchrone. Caractéristique du facteur de puissance. 6. Machines synchrones - Generalite: structures, parties constitutives, principe de fonctionnement. Machine synchrone comme moteur. Machine synchrone comme génératrice. Principe et equations de fonctionnement. Caractéristiques de la machine synchrone: La caractéristique magnétique, La caractéristique du rendement, La caractéristique a vide, La caractéristique externe du générateur, La caractéristique de réglage.*

ELEMENTS DE MACHINES ET MECHANISMES I 2/0/1/0 4 ECTS

L'ambition de ce cours est de donner aux étudiants les bases de raisonnement du concepteur mécanique. A ce titre, il est axé surtout sur les principes fondamentaux, mais aussi sur le calcul d'éléments particuliers. À la fin de ce cours (en trois parties), l'étudiant sera en mesure de : concevoir et réaliser un moyen de transmission du mouvement de certains mécanismes et d'organes

de machines d'usage général et de communiquer efficacement avec son entourage dans le domaine de la mécanique.

Sujets : *Analyse cinématique des mécanismes/ Grad de mobilité/analyse structurelle des mécanismes; Mécanismes de types vis/écrous. Définitions : Le filet SI ; Le filet ISO ; Interchangeabilité SI/ISO ; Vis de pression, de guidage ou d'arrêt ; Goujons Écrous : a) Écrous manœuvrés par clés b) Principaux écrous auto freinés c) Écrous standards manœuvrables à la main ; Détermination des forces et des couples (moments) dans l'ensemble fileté. Rondelles a) Rondelles d'appui b) Rondelles freins élastiques c) Rondelles freins à dents (« éventail») d) Principaux freins à sécurité absolues Mécanismes plans inclinés. Liaisons/assemblages par clavettes parallèles/mécanismes simples de type arbre clavette. Liaisons/assemblages arbre - moyeu par cannelures. Liaisons/assemblages arbre - moyeu par goupilles/mécanismes simples arbres/goupilles. Assemblages/liasons arbre – moyeu par frottement. Liaisons/assemblages par ajustements serrés. Liaisons/ assemblages arbre-moyeu par cône; Liaisons /assemblages arbre - moyeu avec bagues tronconiques. Assemblages indémontables ; Choix du mode de soudage ; Choix de l'acier ; Assemblage soudé ; Généralités ; Calcul des joints soudé.*

LOGICIELS DE GENIE MECANIQUE I 2/0/1/0 3 ECTS

À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure à concevoir à l'aide de l'ordinateur et du logiciel CATIA V5R19, des assemblages de pièces, de créer des cinématiques de ces derniers pour en détecter les collisions et en analyser le fonctionnement, de créer des dessins d'ensemble incluant les listes de matériels, de créer des animations, de concevoir des pièces de structure, de concevoir des pièces pliées et les bibliothèques de matériaux.

Sujets : *L'atelier d'assemblage (ASSEMBLY DESIGN). L'atelier de cinématique (DMU KINEMATICS). L'atelier de mise en plan (DRAFTING).*

Prof. Marilena STOICA

MACROECONOMIE 1/1/0/0 2 ECTS

Objectifs: La connaissance de la nomenclature macro-économique comment : multiplicateur, monétarisme, le taux de chômage naturel, la politique budgétaire. L'amélioration de la capacité d'évaluation et l'interprétation des matériaux, articles ou des rapports sur les sujets macroéconomiques. Travailler avec des concepts macroéconomiques tels que : l'inflation, le chômage, taux d'intérêt, le produit intérieur brut, la croissance économique, taux de change, etc. Comprendre les principales causes et les effets des déséquilibres macroéconomiques. Développement de la capacité d'évaluer et de faire des suggestions sur la politique macro-économique. Travailler avec les concepts spécifiques des marchés financiers primaires. Développer la capacité d'analyse et d'évaluation de l'activité économique qui a comme base l'interprétation des statistiques et des graphiques. Présenter le mécanisme de l'économie de marché, l'équilibre macro-économique et les déséquilibres macroéconomiques.

Sujets : *C1.L' économie nationale. Les résultats macroéconomiques. C2. La croissance économique et la richesse des nations. C3. L'équilibre macroéconomique. modèle AD-AS. C4. L'inflation et le surplus de la masse monétaire. C5. Le chômage. C6. Les finances internationales. C7. Le marché d'investissement, actions et obligations.*

TRAITEMENT DES DOCUMENTS TECHNIQUES II 0/2/0/0 2 ECTS

Sujets : *1. La Recherche documentaire identifier les sources documentaires et leurs spécificité. 2.Discours quotidien/vs/ Discours scientifique Nature et fonction de l'écrit scientifique écrits instrumentaux / écrits communicationnels. 3. Spécificité du texte scientifique. 4. Comprendre le texte scientifique. 5. Rôle de l'écrit dans la démarche scientifique. 6. Rédiger une fiche technique. 7. Documents techniques en ligne. 8. Atelier d'écriture. 9. Travail sur la langue. Travailler le vocabulaire technique. 10. Au carrefour des mots. 11.Maîtriser la rédaction scientifique – savoir convaincre. 12. L'écrit scientifique et ses pratiques.*

IIIème Année, 1er semestre

ANALYSE PAR ELEMENTS FINIS

2/0/2/0

4 ECTS

Les objectifs sont : (a) apprendre à utiliser des méthodes matricielles et des logiciels d'analyse par la méthode des éléments finis(MEF), (b) apprendre à choisir correctement les éléments, le maillage, conditions aux limites afin de représenter le comportement des structures (c) faire des liens entre la théorie et les applications; (d) valider les résultats par diverses méthodes .

Sujets : *Mécanique et Résistance de matériaux - Rappels. Introduction dans la méthode des éléments finis(MEF). Matrices de rigidité pour barres. Analyse par éléments finis des treillis plans et spatiaux. Matrices de rigidité pour poutres. Analyse par éléments finis des portiques plans et spatiaux (ossatures). Elasticité linéaire – Rappels. Forme matricielle des équations de la théorie de l'élasticité. Éléments finis d'élasticité plane (CST). Éléments finis isoparamétriques (QUAD). Problèmes de champ en 2D. Analyse thermique par MEF. Analyse d'écoulement potentiel par MEF.*

THERMODYNAMIQUE TECHNIQUE

2/1/1/0

5 ECTS

Le cours a comme objectifs de présenter les concepts fondamentaux de la thermodynamique et leurs utilisation à l'étude des processus de transfert et de transformation réciproque de la chaleur et de travail mécanique qui ont lieu dans les systèmes thermodynamiques, soit les moteurs ou thermo générateurs du froid ou/et de la chaleur.

Sujets : *1. Notions fondamentales de la thermodynamique. Généralités. Définitions Energie, exergie. Système, Processus. 2. Fluides cyclés dans les machines thermiques. Gaz parfait. Mélanges gazeux. Gaz réel. 3. Premier principe de la thermodynamique. Formes d'énergie. Expressions mathématiques. Equations caloriques d'état. 4. Processus thermodynamiques. Equations. Transfert d'énergie. 5. Deuxième principe de la thermodynamique. Généralités. Cycle thermodynamique. Bilan thermique, rendement. Entropie. Processus typiquement irréversibles. 6. Vapeur et moteur à turbines à vapeur. Vaporisation à pression constante. Grandeurs d'état de la vapeur. Transfert d'énergie. Cycles théoriques et réels des installations de turbines à vapeur. 7. Notions de thermo-gazodynamique. Généralités. Equations. Calcul de la tuyère géométrique – détente théorique et réelle.*

PROCEDEE DE FABRICATION II

2/0/1/0

3 ECTS

A la fin de ce cours, l'étudiant est capable de concevoir un processus de fabrication des pièces par la coupe des métaux dans les conditions des restrictions imposées.

Sujets: *Procédés de fabrication – Rappel de cours. Introduction. Définition. Principes. La présentation des différents procédés de fabrications. La structure des Machines Outils à commande numérique. Le système Machine-outil/Pièce/Outil. La cinématique des axes. Les systèmes intégrés de fabrication. Technologies d'usinage à grande vitesse de coupe. Systèmes CAO-FAO, stratégies d'usinage. La présentation de couple outil/matière (COM). Choix de paramètres et de conditions de fabrication. Equipements de mesure et control. Les méthodes de control des machines/pièces et outils. Application sur les chaînes de mesure vibratoires et laser.*

MECANIQUE DES FLUIDES

2/1/0/0

4 ECTS

Le cours a comme objectifs de : Reconnaître les modèles de fluide incompressible et de fluide parfait, analyser les propriétés physiques, les équations de repos et d'écoulement des fluides parfaits et appliquer les théorèmes généraux de la mécanique des fluides à la résolution des problèmes ; Connaître les caractéristiques du fluide incompressible et du fluide parfait ; Distinguer et décrire les appareils et les instruments utilisés pour la mesure des grandeurs hydrodynamiques ; Appliquer les connaissances acquises à la résolution des problèmes.

Sujets : *1. Propriétés des fluides. Concepts de milieu continu et particule fluide. Forces subies par un fluide. Propriétés physiques. 2. Statique des fluides. Équations d'Euler. Repos des liquides dans le champ de pesanteur. Loi fondamentale de l'hydrostatique. Forces de pression hydrostatique.*

Principe d'Archimède. 3. Cinématique des fluides. Systèmes d'étude du mouvement des fluides. Champ des vitesses. Champ des accélérations. Champ de vorticité.  quation de continuité. 4. Dynamique des fluides parfaits.  quations d'Euler. Relation de Bernoulli. Applications de la relation de Bernoulli - écoulements par les orifices, appareils pour mesurer la pression, la vitesse et le débit. Théorème de quantité de mouvement et théorème du moment cinétique.

MECANIQUE APPLIQUEE DES MATERIAUX **2/1/0/0** **3 ECTS**

Les objectifs sont : (a) la connaissance des concepts théoriques et des phénomènes physiques de base, (b) faire des liens entre la théorie et les applications, (c) apprendre à utiliser les équations et les relations de calcul, (d) valider des calculs expérimentalement.

Sujets : *Eléments de la Théorie de l'élasticité (TE). Equations de la TE. Fonction de contrainte (Airy). Calcul des tubes à paroi épaisse. Calcul des plaques planes. Problèmes du contact élastique. Concentrateurs de contraintes. Méthodes expérimentales dans la Mécanique appliquée des matériaux (MAM). L'extensométrie à fil résistant. La photoélasticité. Sollicitations au dela de la limite élastique. Cas des matériaux élasto-plastiques. Critères de plasticité. Eléments de Mécanique de la fracture linéaire élastique et élasto-plastique*

ELEMENTS DES MACHINES ET MECANISMES II **2/0/1/2** **5 ECTS**

Le cours a comme objectifs de présenter les organes des machines et mécanismes utilisés souvent dans l'Ingénierie Mécanique. Les principes, les normes générales pour réaliser un élément de machine complet en gardant la sécurité aussi. Ce cours est interdisciplinaire car il peut développer les aptitudes créatives par les solutions techniques et par le "design" adopté.

Sujets : *Analyse statique des mécanismes/ Analyse dynamiques des mécanismes/ Mécanismes types/ Arbres et Essieux. Conception, calcul de pre dimensionnement et dimensionnement. Vérification a la fatigue. Vérification aux vibrations. Vérifications des arbres aux sollicitations composées. Traçage des diagrammes. Calcul des tourillons en régime de frottement sec, limite ou mixte. Tribologie. Eléments de tribologie. Des régimes de frottement sec, limite, mixte ou fluide. Caractérisation et hypothèses de calcul. Paliers et guidages au glissement. Matériaux et paramètres constructifs et technologiques. Calcul des paliers hydrodynamiques Paliers aux roulements. Méthodologie de choix des roulements et de calcul des roulements. Schémas des montages des différents roulements. Des roulements pour mécanismes vis- crou. Mécanismes d'actionnement ayant systèmes d'étanchéité mécanique. Systèmes d'étanchéité avec ou sans contact en mouvement de rotation. Les accouplements. L'accouplement intermittente. Applications.*

SYSTEMES DE REGLAGE AUTOMATIQUE **2/0/1/1** **4 ECTS**

Le cours a comme objectifs d'offrir une introduction dans la théorie du contrôle automatique, son profil étant plutôt celui d'un cours de mathématiques appliquées que d'un cours applicatif. Le cours traite exclusivement le cas des systèmes linéaires invariants dans le temps à une seule entrée et une seule sortie. Il introduit quelques notions-clé telles que fonction de transfert, stabilité, boucle fermée, placement de pôles, poursuite de référence, rejet de perturbation. L'exposition est concernée plutôt avec l'analyse des systèmes de réglage automatique et ne couvre que les aspects de base concernant la synthèse.

Sujets : *Introduction dans le contrôle automatique. Signaux et systèmes. Stabilité. Réponse temporelle. Réponse harmonique. Analyse des systèmes en boucle fermée. Techniques classiques de contrôle. Synthèse de correcteurs à un seul degré de liberté.*

ADMINISTRATION DES AFFAIRES **1/1/0/0** **2 ECTS**

Les objectifs sont : L'accomplissement d'un langage de spécialité; Compétences et capacités  necessaires pour l'analyse du micro-environnement et du macro-environnement des affaires; L'accomplissement de quelques outils d'analyse necessaire a un directeur pour prendre des décisions economique et financiers. La connaissance et la familiarisation avec les coordonées principales de la politique de prix, produit, distribution, promotion; La familiarisation avec le plan d'affaires.

Sujets : 1. Entrepreneur – Esprit d'entreprise. 2. L'entreprise, les fonctions de l'entreprise et du management, types de sociétés commerciales en Roumanie. 3. L'environnement interne et externe d'une affaire; le marché d'un produit/service et les principaux acteurs. 4. Méthodes d'identification des clients; la segmentation du marché et stratégies de segmentation et de placement. 5. Les coordonnées principales dans la projection de la politique de produit, prix, distribution et promotion. 6. Le plan d'affaires – Outil pour la conception, la gestion, l'évaluation et la surveillance d'une affaire.

IIIème Année, 2eme semestre

TRANSFERT DE CHALEUR ET DE MASSE 3/1/1/0 4 ECTS

Le cours a comme objectifs de donner les instruments nécessaires pour le dimensionnement et le fonctionnement de tout équipement qui change de l'énergie avec son environnement. Le cours présente des notions théoriques et pratiques, concernant les processus de transfert de chaleur, ainsi que les processus de transfert de matière. La bonne connaissance des champs de température et de vitesse pour l'écoulement est déterminante pour une bonne conception des machines et des procédés ainsi que pour l'amélioration de la qualité de produits.

Sujets : *Introduction aux transferts thermiques. Conduction de chaleur. Convection de chaleur. Rayonnement thermique. Échangeurs de chaleur.*

DYNAMIQUE DES MACHINES 2/0/2/0 3 ECTS

Le cours a comme objectifs de présenter des concepts et de la terminologie utilisés dans l'étude dynamique des machines; l'acquis des connaissances concernant le processus général de solution des problèmes dynamiques des structures et des machines.

Sujets : *Introduction. Dynamique des structures, du simple au complexe (Vibrations libres et forcées, Absorbeurs dynamiques). Dynamique des machines. Les machines à rotor. L'utilisation de la MEF dans la dynamique des machines (modélisation de l'arbre, des disques et des masses excentriques, calcul des modes propres de precession, diagramme Campbell).*

MESURES MECANIKES 2/0/1/0 3 ECTS

Les objectifs du cours sont de transmettre les connaissances et les méthodes de travail nécessaires pour lancer un programme de recherche expérimentale, la conception d'un système de mesure de la chaîne d'acquisition de données ou de l'ordinateur et les principaux types de grandeurs physiques (forces, pressions, températures, vitesses, etc.).

Sujets : *Mesures – Introduction. Normes de mesure. Etalonnage. Principales caractéristiques des mesures. Systèmes de mesure. Signaux et systèmes de mesure analogiques et numériques. Transmission de données. Capteurs paramétriques. Capteurs générateurs. Pont de Wheatstone. Mesure des forces et des moments. Mesure de la pression. Mesure de déplacements et vitesses. Mesure des vibrations. Mesure de la température*

TRANSMISSIONS MECANIKES 3/0/1/0 3 ECTS

Les objectifs du cours sont de connaître les considérations générales sur la notion de transmission mécanique, la terminologie et les tendances du développement de l'ingénierie mécanique ; connaître les principaux types de transmissions mécaniques (transmission par courroie, transmission par chaîne, transmission par roues de friction, transmission par engrenages) en termes de considérations générales (définition, classification, caractérisation), de la conception et de la construction.

Sujets : 1. *Transmissions indirectes* 1.1 *Transmissions par courroies (plates, trapézoïdales, striées etc.).* 1.2 *Construction et calcul de la transmission par chaîne articulée.* 2. *Transmisii prin engrenages.* 2.1 *Géométrie, cinématique, construction et conception des engrenages cylindriques à denture droite.* 2.2 *Engrenages cylindriques à denture hélicoïdale.* 2.3 *Engrenages concourants à denture droite et spirale.* 2.4 *Engrenage à vis sans fin.* 2.5 *Calcul du chauffage, du grippage et de la lubrification des engrenages.* 2.6 *Conception des réducteurs et multiplicateurs avec des*

IV^{ème} Année, 1er semestre

LOGICIELS DE GENIE MECANIQUE II

2/0/2/0

4 ECTS

Le cours a comme objectifs de se familiariser à un certain nombre de méthodes qui permettent au concepteur en mécanique de traiter les problèmes complexes multidisciplinaires associés aux systèmes mécaniques. Présentation de modèles et de méthodes de simulation numérique des processus de transfert de chaleur réalisés par les fluides mono et multi-composants. Connaissance des techniques de simulation numérique et de leur utilisation spécifique dans le logiciel de simulation numérique EES. Interprétation des résultats numériques obtenus. Conception de systèmes de transfert thermique avancés utilisant des méthodes de simulation numériques proposées par des logiciels utilisés en génie mécanique.

Sujets : *Introduction. Access EES – procédure. Menu. Check Format, Solve, Unit System, Variable Info. Propriétés des fluides - Ideal gaz/Real gaz. Tableaux, représentations graphiques - Parametric table, Plot. Variable de type STRING (Fluide\$). Variable de type Array, CONVERT, CONVERTTEMP. Property Plot – construire le diagramme T-s, p-v. SOUS-PROGRAMMES, PROCEDURE; \$COMMON. FUNCTION. SUBPROGRAM. MODULE. Les calculs conditionnels: If-Then-Else; CASE. Repeat-Until; Duplicate; GoTo.*

Prof. Camelia STANCIU

MACHINES THERMIQUES I (MOTEURS A COMBUSTION INTERNE) 2/1/1/1 6 ECTS

L'objectif du cours est de fournir les concepts correspondants sur la connaissance concernant la structure, le fonctionnement ; la conception et l'exploitation des moteurs à combustion interne. Dans ce sens, ils sont discutés les bases fondamentales pour la conception du moteur, le développement et la fabrication. Dans le même temps ils sont accentués les principaux paramètres qui caractérisent la performance, l'efficacité, et les émissions qui sont produits par les moteurs allumage commandée et les moteurs diesel. Là est discuté en détails l'influence de paramètres différents sur les caractéristiques des moteurs, la précision de fabrication et les coûts de maintenance. Le processus de fonctionnement des moteurs sont analysés de point de vue de thermodynamique, le développement de la combustion, l'écoulement des fluides, le transfert chaleur et de masse et les effets produits par les propriétés physiques et chimiques des carburants. Les méthodes et les instruments utilisées pour l'investigation théorique et expérimentale en vue du recherche, développement et d'optimisation des moteurs sont décrites aussi.

Sujets : *1 Introduction 2 Les processus de changement des gaz. 3 La combustion dans les moteurs allumage commandée. 4 La combustion dans les moteurs diesel. 5 Le transfert de la chaleur. 6 Le mécanisme moteur et les frottements.*

TRIBOLOGIE

2/0/2/0

4 ECTS

Cours avec un caractère inter- et trans- disciplinaire, qui présente les bases phénoménologiques des mécanismes de frottement au niveau des contacts mécaniques en mouvement relative avec ou sans lubrifiants.

Sujets : *Avant propos. Contacts des composantes mécaniques. Lubrifiants. Lubrification hydrodynamique. Lubrification hydrostatique (HS). Lubrification élastohydrodynamique (EHD). Frottement sec. Régimes de friction. Usure*

PROCES DE FABRICATION AVANCÉS ET ASSURANCE DE LA QUALITE 2/0/1/0 3 ECTS

Le cours a comme objectifs de savoir des exigences des normes ISO 9001, référence pour la mise en place des SMQ, implicitement le développement d'une attitude positive et responsable vis-à-vis de la qualité et du client ; design, gestion et évaluation des produits, processus et SMQ ; connaître la documentation du SMQ et les particularités des informations documentées ; connaître et comprendre les réglementations et exigences sur l'audit des SMQ et environnement ; comprendre le

concept de certification et différencier la certification des produits de celle des SMQ ; savoir la responsabilité du fournisseur dans la démarche de labélisation CE et les étapes spécifiques.

Sujets : *Vocabulaire et concepts dans le domaine de la qualité. Le système du management qualité (SMQ). La certification de la qualité. Suivi et mesure. Amélioration continue. Le contrôle qualité. Aspects économiques joints à la qualité.*

ASSERVISSEMENTS HYDRAULIQUES ET PNEUMATIQUES 2/0/1/0 4 ECTS

Les objectifs du cours sont : L'acquisition de connaissances théoriques et pratiques dans le domaine de la conception et l'utilisation des systèmes d'actionnement, de commande et d'asservissement hydrauliques et pneumatiques pour les applications dans les systèmes énergétiques, de transport, aérospatiaux, navals, robotique etc. La connaissance des éléments de base des systèmes hydrauliques et pneumatiques et de leurs domaines d'application. La connaissance et la compréhension du rôle, des caractéristiques et de l'utilisation appropriée des systèmes hydrauliques et pneumatiques. L'acquisition de connaissances sur les caractéristiques de base des systèmes d'asservissement hydrauliques et pneumatiques et sur les possibilités de leur utilisation. L'approfondissement des connaissances à l'aide des équipements hydrauliques, pneumatiques et d'acquisition de données et aussi des logiciels spécialisés du Laboratoire "Asservissements hydrauliques et pneumatiques" et "Plate-forme éducative interactive e-AHP" du Département d'Hydraulique, Machines Hydrauliques et l'Ingénierie de l'Environnement. La connaissance des procédures utilisés dans le laboratoire pour l'essai des équipements hydrauliques et pneumatiques et de la méthodologie d'utilisation du logiciel NI LabView pour l'acquisition des données expérimentales. L'approfondissement des connaissances dans le domaine de l'utilisation des logiciels commerciaux pour la conception et l'analyse des systèmes hydrauliques et électrohydrauliques.

Sujets : *L'hydraulique: principes et composants. Le fluide hydraulique – les huiles. Éléments de mécanique des fluides appliqués aux transmissions hydrauliques. Pompes volumétriques. Moteurs hydrauliques volumétriques. Les organes de pression. Les organes de distribution et de débit. Amplificateurs électrohydrauliques (servovalves). Asservissements hydrauliques et électrohydrauliques. La pneumatique: principes et composants. Les automatismes pneumatiques.*

ELECTRONIQUE 2/0/1/0 4 ECTS

Cours de présentation des principes de base de l'électronique pour faciliter la compréhension du rôle de celle-ci dans les systèmes mécaniques.

Sujets : *Signaux électriques. Rappels d'électrotechnique. Semi-conducteurs .La diode. Le thyristor. Le transistor bipolaire. Transistors à effet de champ. Dispositifs optoélectroniques. Amplificateurs de faible signal. La contre-réaction dans les circuits. Amplificateurs opérationnels. Oscillateurs. Régulateurs de tension continue. Notions d'électronique de puissance. Electronique numérique.*

MANAGEMENT INDUSTRIEL 1/1/0/0 2 ECTS

Le cours prépare les futurs ingénieurs à connaître la manière dont une entreprise (une organisation) est dirigée et comment elle forme certaines habiletés pour dérouler des activités managériales. Avec l'obtention de la licence et l'embauche dans une entreprise, l'ingénieur gagne aussi des charges de direction, avec des possibilités d'évoluer.

Sujets : *Le processus d'innovation. Conception des produits. Le développement des produits. Planification de la production. Le processus de production. Management opérationnelle de la production. Organisation des service pour la production*

CONCEPTION DES PRODUITS INNOVANTS 2/0/0/2 3 ECTS

Les objectifs du cours sont : • Savoir optimiser le management du potentiel innovant d'une structure, puis déployer une démarche globale de management d'une innovation. • Réfléchir à une évolution socio-économique contemporaine marquante et envisager son impact sur le management des organisations: le passage de la société de l'information et de l'économie du savoir à une

économie «créative», animée par les activités collectives de conception, de design et de création. •

Former la capacité de générer de nouvelles idées, de nouveaux concepts et à les exploiter stratégiquement via de nouvelles applications. • Développer une meilleure compréhension des enjeux du management dans la société de l'innovation et de la création et de ses implications à travers quatre orientations pédagogiques: ré - enregistrer ces développements dans une perspective historique et géo-économique; mobiliser la littérature instituée sur ce thème et explorer les perspectives théoriques émergentes; favoriser une réflexion critique, en particulier via les échanges et discussions en classe; envisager les implications pratiques, dans une perspective d'intervention. •

Savoir définir un produit ou service innovant et s'initier à la démarche entrepreneuriale liée au lancement de ce produit ; • Comprendre le fonctionnement d'une entreprise; • Savoir appliquer les techniques de créativité; • Savoir les méthodes de validation d'une idée; • Savoir les compétences techniques, commerciales, de gestion nécessaires pour le développement d'un projet innovant; • Connaître les notions de marché et ses composants; savoir appliquer les méthodes d'analyse du marché; • Savoir faire un "Business Plan" et un "Executiv Summary"; •

Comprendre la structure du coût total de production; savoir le calculer.

IV^{ème} Année, 2^{ème} semestre

REFRIGERATION ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR 2/1/2/0 6 ECTS

Le cours a comme objectifs de présenter le choix du schéma de réfrigération en fonction du niveau de température de la chambre froide, de l'emplacement du système de réfrigération et du combustible disponible; optimisation du schéma de réfrigération en fonction de l'agent de réfrigération choisi; le calcul du système de réfrigération; le calcul du système de conditionnement de l'air pour la saison d'été et d'hiver.

Sujets : *Installations frigorifiques: concepts de base, détente à enthalpie constante pour un gaz réel. Classification des systèmes frigorifiques. Machines frigorifiques à compression mécanique des vapeurs (MFV). Machines frigorifiques à absorption (MFA). Systèmes de conditionnement de l'air.*

ROBOTIQUE ET AGENTS INTELLIGENTS 2/0/1/0 3 ECTS

Le cours est destiné à familiariser les étudiants avec l'évolution des systèmes robotisés vers la robotique autonome et intelligente en présentant les approches principales dans le domaine. Sont présentés les principales classes des architectures de commande pour les systèmes robotisés autonomes et intelligentes, en soulignant les fonctionnalités et les contraintes d'implémentation afférentes. Une attention spéciale sera accordée à l'évaluation du degré d'adéquance des diverses approches aux classes des problèmes spécifiques. Sont présentés des classes diverses d'agents intelligents permettant l'implémentation des systèmes étudiés.

La conception et l'évaluation des performances des systèmes de commande sont faites sur la base d'un formalisme de modélisation comportemental. En ce but il est présenté le formalisme des automates finis, avec des méthodes de modélisation, construction de l'observateur et la synthèse de superviseur.

Mots clé : robotique autonome, agents intelligents, automates finis, supervision.

MACHINES THERMIQUES II (TURBINES ET GENERATEURS DE VAPEURS)

2/0/2/0 6 ECTS

Le cours a comme objectifs l'assurance des connaissances techniques nécessaires pour l'ingénieur mécanicien constructeur et concepteur des générateurs de vapeur et des turbines à vapeur. Exercices de calcul thermique et constructif pour les machines thermiques thématiques. Acquérir des connaissances de base sur les processus de machines thermiques.

Sujets : *Classification des machines thermiques. Définir les paramètres et grandeurs technico-économique et la performance des machines thermiques. Cycles thermiques associés. Les combustibles fossiles et non conventionnelle. Éléments de protection de l'environnement. Les*

générateurs de vapeur et l'eau chaude. Centrales a turbines à vapeur. Les turbines à gaz. Le cycle combine. Equipements de centrales thermiques.

COMPRESSEURS ET VENTILATEURS 2/0/0/1 4 ECTS

Ce cours s'appuie sur la constitution des machines à fluide compressible (ventilateurs, soufflantes et compresseurs). Le but de ce cours est le dimensionnement de ces machines en donnant des exemples de calcul, des éléments de l'aérodynamique (cas d'un compresseur centrifuge, diffuseur et volute, ventilateurs, compresseurs subsoniques et transsoniques, etc.), de résistance des rotors (pales et disques – choix des matériaux et contraintes) et des vibrations des pales (efforts axiaux et radiaux dans les turbomachines, équilibrage et vitesses critiques du mobile tournant). Les étudiants doivent développer un projet de dimensionnement des machines en travaillant par équipe.

Sujets : *Introduction. Les bases thermodynamique de la compression des fluides. Les compresseurs volumiques à piston. Les compresseurs roto dynamiques (turbomachines). Les compresseurs centrifuges. Les compresseurs axiaux. (Composants, diagrammes, schéma de calcul, réglage).*

PROJET DE FIN D'ETUDES 0/0/0/8 10 ECTS

La projet de fin d'étude est pour tout étudiant, le premier travail à grande échelle qui le définit dans l'environnement professionnel auquel il appartient, lui donnant la personnalité à la fois en tant que professionnel et en tant qu'intellectuel. D'autre part, le projet est l'une des preuves de compétence professionnelle qui peuvent être affichées dans le processus d'obtention d'un emploi.