

M – Instrumentation Biomédicale

Troisième année - Semestres 5/6

Code	Intitulé	Pré-requis	Crts
ELO271	Capteurs médicaux	-	5
INF334	Traitement d'images	-	5
IBM315	Instrumentation médicale 1	-	5
IBM320	Hôpital et services	-	5
ELO321	Imagerie 1	-	5
AUT305	Régulation et asservissement + TP	PHY257	5
DRT103	Législation industrielle	-	2
INF112	Programmation Orientée Objet	INF166	5
FRA200	Civilisation	FRA180	3
IBM365	Instrumentation médicale 2	IBM315	5
MAN365	Technologie et maintenance des équipements médicaux	-	5
ELO372	Imagerie 2	ELO321	5
IBM390	Stage en milieu hospitalier	-	5

Contenu des cours d'Instrumentation Biomédicale

MAT117 Algèbre

Éléments de logique. Algèbre et systèmes algébriques. Lois de composition. Principaux systèmes numériques. Systèmes linéaires d'équations. Matrices. Déterminants. Matrices et opérateurs linéaires.

ELI101 Electricité 1 +TP

Electrocinétique. Courant et différence de potentiel. Les dipôles passifs élémentaires. Loi d'Ohm, Joule. Théorèmes généraux. Théorème de Milleman. Théorème de superposition. Théorème de Thévenin. Théorème de Norton. Courant monophasé, triphasé et puissances.

BIO200 Biologie

Cartographie génétique et physique. Trans-genèse. Inactivation de gènes par recombinaison homologue. Les cellules et les constituants. Introduction au domaine des neurosciences cellulaires. Utilisation d'un simulateur en neurosciences computationnelles.

INF109 Informatique 1

Introduction. Organisation de l'ordinateur. Langages de programmation et algorithmique. Fonctions d'entrées/sorties. La syntaxe du C : définitions des Variables, déclaration et stockage des variables. Expressions / opérateurs: arithmétiques, logique, affectation, ordre de priorité et associativité. Instructions et Structures de contrôle: boucles, branchements conditionnels. Tableaux unidimensionnels. Tableaux multidimensionnels. Introduction à la programmation modulaire en C.

MAT101 Analyse 1

Corps des nombres réels. Espaces euclidiens. Espaces numériques. Topologie (suites numériques. limite. dérivée). Intégrales définies et indéfinies. Applications géométriques.

FRA105 Techniques d'Expression

Introduction aux techniques élémentaires de l'expression orale et écrite (message électronique, loisirs et préférences des Français, lettre familière..). Les outils grammaticaux élémentaires : l'usage des auxiliaires, les temps du passé, du présent et du futur. Familiarisation à la culture française : la cuisine, les habitudes sociales et les études en France.

ELO110 Circuits logiques + TP

Généralités sur les systèmes numériques. Logique combinatoire. Portes logiques. Fonctions logiques, simplification, additionneurs, soustracteurs, codeurs. Logique séquentielle. Bascules registres. Compteurs. Logique numérique

INF166 Informatique 2

Les fonctions en C : définition, déclaration et appel, variables locales et globales. Passage de paramètres : par valeur et par adresse. Types de fonction et retour de valeurs, limitation des fonctions en C. Pointeurs : définition, adresse mémoire, tableaux, fonctions, allocation dynamique de mémoire. Types de données composées : structures, tableaux de structures, passage de structure à une fonction, structures imbriquées, unions, listes chaînées. Manipulation de chaînes de caractères et de blocs de mémoire.

MAT113 Analyse 2

Fonctions à deux variables. Limites. Séries. Dérivées. Développement limité. Intégrales doubles et triples. Changement des variables. Extremum. Extremum lié. Formules de Stokes. Formule d'Ostrogradski. Applications physiques. Intégrales triples. Calcul et applications physiques.

PHY155 Matières et Ondes

Les rayonnements émis dans l'Univers. Les rayonnements absorbés par l'atmosphère. Les ondes de matière. L'intensité d'un son. La relation reliant le niveau d'intensité sonore à l'intensité sonore. Les moyens de détecter les rayonnements et les ondes de matière.

ELO115 Electronique 1 + TP

Généralités sur les dipôles. Semi-conducteurs. Diodes: types et applications. Transistor bipolaire (NPN et PNP). Montages amplificateurs à base des transistors bipolaires. Transistor à effet de champ. Montages amplificateurs à base des transistors à effet de champ. MOSFET : Utilisation dans les circuits électroniques comme interrupteur et résistance variable.

FRA180 Techniques de Communication

Approfondissement des techniques de l'expression orale et écrite, selon les critères de la perspective actionnelle : l'argumentation, la lettre formelle, la prise de notes, le compte rendu, l'entretien d'embauche. Grammaire : l'usage du conditionnel et du subjonctif et des pronoms personnels. Lexique du monde professionnel.

STA200 Probabilités et Statistiques

Séries statistiques. Modèles de prévision. Probabilités. Probabilité conditionnelle. Les lois statistiques discrètes et continues : poisson, normales, binomiales. Utilisation des tableaux statistiques. Les intervalles de confiances. Les tests d'hypothèses. Les logiciels statistiques.

ELI240 Electricité 2

Electrostatique. Champ électrique. Potentiel électrique. Flux du champ électrique. Théorème de Gauss. Condensateurs. Circuits RC, RLC. Etude en régime transitoire et fréquentiel.

Electromagnétisme. Champ magnétique. Loi de Laplace. Loi de Biot et Savart. Théorème d'Ampère. Flux magnétique. Loi de Faraday. Loi de Lenz. Auto-inductance.

ANG200 Anglais 1

A1 : Grammar: Present simple, Adverbs of frequency, Present continuous, Countable and uncountable nouns, Can and adverbs, Have to, Should/shouldn't. Vocabulary: Family, Free-time activities, School subjects, Clothes, Food. Everyday English: Making friends, Expressing likes and dislikes, Giving directions, Making arrangements, Ordering food. Writing: a message, an announcement, a letter, an invitation, a questionnaire.

A2 : Grammar: Past simple, Regular and Irregular verbs, Past continuous, Comparative and superlative adjectives, Going to and will, Present perfect. Vocabulary: Places in town, Countries, Nationalities, Continents, Geographical features, Measurements. Jobs, Transport nouns and adjectives. Everyday English: Asking for information, Talking about your weekend, Negotiating, Making holiday plans, Making and receiving phone calls, Buying a Train ticket. Writing: a note, an email message, an advert, an application letter, a postcard.

PHY257 Traitement du Signal

Introduction générale (signal, fréquence, types de signaux, spectre, chaîne de transmission). Séries et Transformées de Fourier (Série de Fourier 1^{ère} et 2^{ème} forme, TF des signaux aperiodiques). Energie, Puissance et Signaux élémentaires (Puissance instantanée et moyenne, énergie d'un signal, échelon unité, impulsion de Dirac, fonction 'sgn', peigne de Dirac, modulation, densité spectrale de puissance). Fonction de corrélation (Autocorrélation d'un signal, intercorrélation, théorème de Parseval – Plancherelle). Systèmes (Représentation et propriétés d'un système, fonction de transfert, linéarité, stabilité). Signaux et systèmes numériques (Transformée de Fourier discrète). Transformée de Laplace et en Z.

MAN240 Méthode de maintenance Industrielle

Approche FMD (Fiabilité, Maintenabilité, Disponibilité). Fiabilité. Méthodes d'évaluation. Amélioration de la fiabilité. Essai de fiabilité. Détermination de l'échéancier des contrôles selon la fiabilité. Maintenabilité. Analogie avec la fiabilité. Amélioration. Disponibilité. Définitions. Calcul de la disponibilité par les chaînes de Markov. Étude de cas sur une chaîne industrielle. Fonction ordonnancement et planification. Planification PERT. Intervention. Méthode ABAC. ABAD. Diagramme de Gantt. Etude de cas sur un logiciel. Gestion des stocks. Activités. Types de stocks. Stocks en maintenance. Gestion des pièces de rechange. Quantité économique et zone économique. Méthodes d'approvisionnement des stocks. Types de gestion des stocks. Stocks de sécurité. Stocks des défaillances. Aspect économique de la maintenance. Gestion de la maintenance assistée par ordinateur.

CHI200 Biochimie

Structures des protéines et des acides nucléiques: relations structure-fonction des protéines. Techniques Physico-chimiques de la biologie. Enzymologie fonctionnelle et structurale. Cinétique enzymatique. Fixation aux « récepteurs ». Initiation à la relation structure-fonction pour les enzymes. Composants de la matière. Chimie descriptive. Réactions chimiques. Cycle de Krebs. ATP et échanges cellulaires. Analyses biochimiques.

ELI235 Electrotechnique + TP

Les courants polyphasés. Etude des systèmes triphasés. Electromagnétisme. Loi de Laplace. Transformateur monophasé. Principes. Fonctionnement. Essai. Rendement. Transformateur triphasé. Principe. Rendement. Couplages. Champs tournants. F.E.M. Champs tournants. Machines à courant continu. Machines asynchrones (moteurs). Machines synchrones. Moteurs particuliers.

ANG210 Anglais professionnel

CV, cover letters, follow-up letters, different types of business letters (Request Letter, Complaint Letter....), presentations, career skills, ethical rules, team working skills, conflict-resolving at work, business etiquette, interpersonal skills.

ELO270 Electronique 2

Etage amplificateur à base des transistors. Etage des puissances. Amplificateurs opérationnels : opération des bases, comparateurs, oscillateurs.

BIO260 Physiologie et Biophysique

La cellule. Les tissus. Echanges membraneux. Anatomie et physiologie du squelette. Appareil circulatoire. Système cardio-vasculaire. Système musculaire. Les signaux Electrocardiographie. ECG. Electromyographie. EMG. Electroencéphalographie. EEG. Les autres signaux médicaux.

ELO240 Microprocesseurs et microcontrôleurs + TP

Rappel sur les circuits logiques programmables (UAL, PLA,...). Les mémoires : définitions RAM, DRAM, ROM, EEPROM, adressage et connexions avec le microprocesseur. Le microprocesseur : définition d'un système informatique, caractéristiques et architecture, modes d'adressages,

interfaces parallèles, interfaces série et temporisateur. Le microcontrôleur PIC 16F84 : définition et architecture. Le microcontrôleur INTEL 8051. Applications.

ELO322 Electronique de Puissance + TP

Notions sur les courants non sinusoïdaux. Rappels sur les signaux et les sources de tension et de courant actives et passives. Rappels sur les composants de base (diodes, thyristors, transistors, IGBT, GTO,...). Les redresseurs non commandés, monophasés et triphasés. Commutation avec empîement. Les redresseurs commandés (à base de thyristors) monophasés et triphasés. Les onduleurs autonomes, monophasés et triphasés, commande en MLI. Les gradateurs à thyristors. Les hacheurs : série, parallèle et réversibles en tension et/ou en courant. Variation de vitesse des moteurs à courant continu. Variation de vitesse des moteurs à courant alternatif.

ELO271 Capteurs Médicaux

Caractéristiques métrologiques. Conditionneurs de capteurs passifs et du signal. Capteurs optiques. Capteurs de température. Capteurs de position, de déformation. Capteurs de force, pesage, couple. Capteurs de vitesse, débit, pression. Capteurs acoustiques. Capteurs de composition gazeuse. Biocapteurs.

INF334 Traitements d'images

Images numériques (monochrome, niveau de gris, couleurs). Morphologie mathématique. Amélioration et filtrage d'images. Détection de contour.

IBM 315- IBM365 Instrumentation médicale 1 et 2

Fonctions d'ingénierie biomédicale et ses applications. Maintenance. Bonnes pratiques fonctionnelles. Bonnes pratiques opérationnelles. Inspection d'entretien en fonction de prévention. Laboratoire de maintenance des dispositifs. LC_MS/MS. pompe à perfusion. Les analyses de sûreté. Hématologie. Automatiser la biochimie, la stimulation cardiaque et défibrillateur.

IBM320 Hôpital et services

Rôle de l'ingénieur biomédical. Les différents services hospitaliers. Alimentation. Sécurité et qualité. La décomposition d'un hôpital. Les installations des équipements : IRM, Rayon X. Sécurité des patients et des personnels. Matériels hospitaliers. Relations extérieures.

ELO321-ELO372 Imagerie 1 et 2

Bases de l'imagerie par Rx et Scanners : tube à rayon X, dangers du rayon X, protection, création des rayons X, les collimateurs, les faisceaux, le film. La grille : types et caractéristiques. Formation de l'image, types des films. Les matériels de développement du film.

AUT305 Régulation et Asservissement + TP

Introduction. Boucle ouverte et boucle fermée. Structure d'un système asservi. Régulateurs et suiveurs. Concepts utiles à l'étude des systèmes asservis. Rappel sur la transformée de Laplace. Fonctions de transfert. Réponse temporelle. Lieux de transfert. Diagramme et abaque : diagramme de Bode, diagramme de Nyquist, lieu de Black, abaque de Nichols. Résonance. Bande passante. Stabilité : critère algébrique de Routh, critères géométriques. Performances des systèmes asservis. Etude des régulateurs analogiques : régulation par tout ou rien, régulateur P, I, D. systèmes asservis échantillonnés. Echantillonnage et transformée en Z. Stabilité. Régulateurs numériques.

DRT103 Législation industrielle

Législation du travail. Sécurité. Contrat de travail. Normes. Organismes de contrôle. Les contrats de maintenance et de sous-traitance. Les clauses juridiques d'économie. Les textes relatifs aux déchets industriels et à l'environnement. Les brevets d'invention.

INF112 Programmation Orientée Objet

Maîtrise du langage Java. Maîtrise d'un environnement de développement en Java. Maîtrise de notions de conception détaillée en orienté-objet en général. Maîtrise du passage de modèles objet (analyse et conception) vers du code Java.

FRA200 Civilisation

Approche générale des notions de culture des groupes et des normes. Etude comparative des caractéristiques communes des différents groupements sociaux.

MAN365 Technologie et Maintenance des équipements médicaux

Démarche qualité au service biomédical, gestion des stocks pour le service biomédical, planification des maintenances préventives des dispositifs médicaux. Maintenances des grands équipements : rayon X, mammographie, imagerie par résonance magnétique, les imageries ultrasonores.

IBM390 Stage en milieu hospitalier

Connaissance en contexte du milieu professionnel. Rédaction d'un rapport de stage.