



Programme de formation d'ingénieur généraliste et polyvalent en sciences et technologies

| | | |
|-----------------------|--|---------------------|
| Etablissement | Institut de sciences et technologie de l'université de Nkayi | |
| Type de formation | Initiale et continue | |
| Mode d'admission | Dossier et épreuve de sélection | |
| Niveau d'admission | Bac, Bac +1, Bac +2 | |
| Domaine | Sciences, Technologie, Management et Innovation | |
| Forme d'enseignement | Présentiel enrichi | |
| Diplôme | Diplôme d'ingénieur, Master | |
| Langue d'enseignement | Français et Anglais | |
| Crédits ECTS: 300 | Volume horaire: | Durée: 10 semestres |

Programme du cycle fondamental(les 3 premières années)

| | |
|----------------|--|
| Semestre 1 à 4 | Mathématiques, physique chimie, sciences industrielles, Informatique |
| Semestre 5 à 6 | Matériaux, Mécaniques, Énergétique, Génie électrique, Gestion industrielle |
| Stage | Un stage de 4 mois permettant de réaliser un projet en entreprise |

Durant ce cycle fondamental: les langues vivantes et formation humaine.

Les trois premières années constituent le socle de la formation : sciences fondamentales, sciences de l'ingénieur, culture général et langues vivantes, capacité d'analyse et d'argumentation, aptitudes relationnelles et travail en équipe. Elles incluent les deux années de classes préparatoires intégrées.

Expériences à vivre :

- Se construire avec d'autres acteurs de vos études en s'engageant avec confiance dans vos études afin que vous puissiez trouver votre manière d'y réussir et vos études prennent tout leur sens. Il s'agit aussi de vous entraider avec les pairs dans le cadre de vos études, en partageant des responsabilités dans la vie étudiante et en s'ouvrant à d'autres.
- Conduire des projets. Il s'agit de réaliser des Travaux d'Initiatives Personnels Encadrés (TIPE) en prenant l'initiative en équipe de l'analyse d'un phénomène scientifique ou technique, de proposer l'amélioration ou l'élaboration d'un produit.
- Devenir leader en entreprise en réalisant un stage opérateur pour vivre votre première expérience et une première mission en entreprise en s'associant à un projet technique.



IST

Institut de Sciences et Technologies

Cycle professionnalisant

Lors du cycle professionnalisant, l'apprenant élabore son projet professionnel et personnalise son parcours à l'IST de l'université de Nkayi, dans une université étrangère et en entreprise.

Expériences à vivre consiste à:

-Se construire avec d'autres en toute confiance et prendre sa stature d'homme ou de femme. Il s'agit de faire le point, de poser des choix, et de répondre à des appels.

- Conduire des projets

Projet de création d'entreprise : vous concevez un produit, un service, vous proposez les moyens pour le mettre en oeuvre, vous modélisez l'entreprise.

Mémoire scientifique : vous réalisez un projet d'études, en réponse à une demande d'entreprise ou de laboratoire de recherche.

- Devenir leader en entreprise

Projet professionnel : vous apprenez à connaître les métiers d'ingénieur. Vous élaborez votre projet. Vous personnalisez votre parcours et choisissez des modules thématiques et professionnels.

Stage ingénieur : vous exercez comme ingénieur en entreprise durant 6 mois.

Composition du programme pédagogique

La formation d'ingénieur de l'IST de l'université de Nkayi est un juste équilibre entre les sciences de l'ingénieur et la formation humaine. Ainsi, le programme pédagogique est structuré en trois parties:

- Sciences et techniques de l'ingénieur,
- Organisation et gestion industrielle,
- Management et communication.

Sciences et techniques de l'ingénieur

- Mathématiques;
- Physique chimie;
- Informatique scientifique;
- Informatique industrielle;
- Génie mécanique;
- Énergétique;
- Thermique et thermodynamique;
- Matériaux;
- Électricité;
- Electronique et Automatique.

Organisation et gestion industrielle

- Industrie du future;
- Management industriel;
- Conception et production;



IST

Institut de Sciences et Technologies

- Logistique;
- Emballages;
- Maintenance;
- Traçabilité.

Management et communication

- Expression écrite et culture générale,
- Anglais,
- Formation Humaine,
- Séminaire d'éthique.

Débouchés

Au-delà du diplôme, l'ingénieur donne un nouvel élan à sa carrière. Le temps et le contenu de la formation permettent de changer de posture, de se positionner comme manager.

Une des spécificités de l'IST de l'université de Nkayi est de former des ingénieurs capables de résoudre des problèmes techniques ou organisationnels dans de très nombreux domaines.

Grâce à une formation diversifiée, les apprenants pourraient prétendre à plus d'une centaine de métiers, à des fonctions multiples.

La formation permettra de s'orienter vers des carrières flexibles et offrira des postes à responsabilités et à forte valeur ajoutée.

Les ingénieurs IST de l'université de Nkayi peuvent trouver un emploi dans de très nombreux secteurs : fabrication de machines et équipements, métallurgie et travaux des métaux, Chimie et pharmacie, Cosmétiques, services fournis aux entreprises, ferroviaire et naval, agroalimentaire, textile, activités informatiques, bâtiment et travaux publics, plasturgie...

Les ingénieurs IST peuvent exercer des métiers tels que: directeur général et opérationnel, responsable de production, de chantiers et travaux, logistique et achats, maintenance, commercial, qualité sécurité et environnement, recherche et développement, méthodes, ...

Grâce à une vision globale des problématiques, une capacité à animer des équipes, l'ingénieur IST est un véritable chef d'orchestre. Il est aussi à l'aise dans la gestion de projet que préparé au management d'une entreprise. Ainsi, motiver, mobiliser les hommes autour d'un projet commun est l'une des missions que l'on attendra d'un ingénieur IST. Voilà pourquoi la formation scientifique et technique s'accompagne d'une formation humaine permanente.

Enfin, être heureux de ce que l'on fait, être attentif aux préoccupations de l'homme et de l'environnement, sont des qualités qui font de l'ingénieur IST de l'université de Nkayi un individu responsable et engagé. En effet, grâce à des promotions à taille humaine, l'ensemble de l'équipe pédagogique de l'IST sera toujours présent et disponible. Une des richesses de l'IST réside dans le souci, de tous les formateurs, d'accompagner les apprenants.



IST

Institut de Sciences et Technologies

Annexes

Annexe 1: Programme de mathématiques

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants:

1. Analyse;
2. Algèbre et géométrie;
3. Méthodes numériques;
4. Analyse numérique des équations différentielles aux dérivées partielles;
5. Probabilités et statistiques;
6. Applications des mathématiques.

Le programme d'analyse

- Notions et concepts fondamentaux
 - *Algèbre de boole;
 - *Unités légales et facteurs de conversion;
 - *Vocabulaire des mathématiques;
 - *Introduction à la logique floue.
- Analyse
 - *Théorie des ensembles ordonnés;
 - *Prétopologie;
 - *Espace topologique I - Notions de base;
 - *Espace topologique II - Espaces particuliers;
 - *Exemples en topologie I - Droites, plans, courbes et objets planaires;
 - *Exemples en topologie II - Espaces produits, de vecteurs, de suites, de fonctions, de sous-ensemble;
 - *Topologie et mesure;
 - *Analyse fonctionnelle - Partie 1;
 - *Analyse fonctionnelle - Partie 2;
 - *Théorie de la mesure et intégration;
 - *Intégration;
 - *Analyse complexe - Théorie des applications holomorphes;
 - *Analyse complexe - applications holomorphes;
 - *Calcul tensoriel;
 - *Série de Fourier;
 - *Analyse harmonique, distributions, convolution;
 - *Intégrales de Fourier;
 - *Distributions - Opérations et dérivées;
 - *Distributions - convolutions et transformée de Fourier;
 - *Distributions - Applications;
 - *Calcul différentiel;
 - *Equations différentielles stochastiques;



IST

Institut de Sciences et Technologies

- *Calcul des variations;
- *Introduction aux équations aux dérivées partielles;
- *Equations différentielles;
- *Equations aux différences;
- *Transformations fonctionnelles;
- *Variétés différentielles.

Programme d'algèbre et géométrie

- Algèbre et géométrie
 - *Langage des ensembles et des structures;
 - *Corps des nombres réels;
 - *Espaces préhilbertiens;
 - *Familles sommables;
 - *Procédés sommatoires - les séries;
 - *Procédés sommatoires - Développements asymptotiques;
 - *Suites automatiques et séries formelles algébriques;
 - *Fractions rationnelles et séries formelles;
 - *Fonctions euliennes. Polynomes orthogonaux classiques;
 - *Fonctions hypergéométriques Fonctions de Bessel;
 - *Polynome Etude algébrique;
 - *Racines des polynomes;
 - *Algèbre linéaire;
 - *Calcul matriciel;
 - *Réduction des endomorphisme;
 - *Introduction à la géométrie algébrique;
 - *Géométrie projective;
 - *Géométrie différentielle;
 - *Géométrie affine et euclidienne;
 - *Théorie de la mesure euclidienne;
 - *Géométrie stochastique;
 - *Stéréologie;
 - *Géométrie fractale.
- Arithmétique, combinatoire, graphes, cryptographie
 - *Analyse combinatoire élémentaire;
 - *Analyse combinatoire avancée;
 - *Analyse combinatoire approfondie;
 - *Théorie des graphes;
 - *Cryptographies - Mathématiques;
 - *Cryptographies - Algorithmes;
 - *Protocoles cryptographiques: analyse par méthodes formelles.



IST

Institut de Sciences et Technologies

Programme de méthodes numériques

- Notions et concepts fondamentaux
 - *Méthodes numériques de base - Analyse numérique;
 - *Méthodes numériques de base - Algèbre numérique;
 - *Bases fonctionnelles de l'analyse numériques;
 - *Validation des résultats des logiciels scientifiques - Problèmes des approximations numériques;
 - *Validation des résultats des logiciels scientifiques - Approche stochastique;
 - *Introduction à MATLAB;
 - *Calcul formel;
 - *Scilab, un logiciel libre de calcul scientifique;
 - *Introduction aux parallélisme et aux architectures parallèles.
- Algèbre linéaire et optimisation
 - *Méthodes numériques en algèbre linéaire;
 - *Calcul de fonctions de matrice;
 - *Méthode de Krilov pour la résolution des systèmes linéaires;
 - *Méthodes mathématiques pour le traitement des signaux et des images;
 - *Algorithmes numériques pour la résolution des grands systèmes;
 - *Théorie spectrale et applications - Généralités et opérateurs compacts;
 - *Le théorème spectral;
 - *Calcul des valeurs propres;
 - *Optimisation en nombres entiers;
 - *Optimisation différentiable;
 - *Optimisation et convexité;
 - *Programmation linéaire - Méthodes et applications;
 - *Problèmes inverses.
- Approximation
 - *Les bases d'ondelettes;
 - *Approximation des fonctions;
 - *Interpolation, approximation et extrapolation rationnelles;
 - *Méthode de Boltzmann sur réseau - Application à la mécanique des fluides.

Le programme d'analyse numérique des équations différentielles aux dérivées partielles

- *Equations aux dérivées partielles partie 1;
- *Equations aux dérivées partielles partie 2;
- *Méthodes des différences finies pour les EDP stationnaires;
- *Méthodes des différences finies pour les EDP d'évolutions;
- *Approche variationnelle pour la méthode des éléments finis;
- *Introduction à la méthode des éléments finis;
- *Présentation générale de la méthode des éléments finis;
- *Schémas numériques des volumes finis;



IST

Institut de Sciences et Technologies

- *A la découverte des méthodes spectrales;
- *Approximation des équations aux dérivées partielles;
- *Intégration numérique des équations différentielles rapides;
- *Contrôle des systèmes à paramètres distribués;
- *Commande optimale;
- *Méthodes de décomposition de domaines - Notions de base;
- *Méthodes de décomposition de domaines - Extensions;
- *Méthodes de simulation sans maillage;
- *Techniques de réduction de modèles - Vers une nouvelle génération d'abaques numériques;
- *Aspects numériques du contrôle linéaire.

Programme de probabilités statistique

- *Probabilités - Présentation;
- *Probabilités - Concepts fondamentaux;
- *Relations entre probabilités et équations aux dérivées partielles;
- *Statistique descriptive - Traitement des données;
- *Statistique inférentielle - Estimation;
- *Statistique inférentielle - Estimation. Tables statistiques;
- *Statistique inférentielle - tests statistiques;
- *Mouvement Brownien et calcul stochastique;
- *Processus stochastiques et fiabilité des systèmes;
- *Simulations et méthodes de Monte Carlo;
- *Estimations fonctionnelles;
- *Statistique bayésienne: les bases;
- *Modèles de Markov cachés pour l'étiquetage de séquences;
- *Analyse des données ou statistique exploratoire multidimensionnelle.

Programme d'applications des mathématiques

- *La transformée de Fourier et ses applications (partie 1);
- *La transformée de Fourier et ses applications (partie 2);
- *La transformée de Fourier et ses applications (partie 3);
- *Turbulence et analyse en paquets d'ondelettes;
- *Analyse multifractale en ondelettes pour des données atmosphériques;
- *Morphologie mathématique et traitement des images;
- *Systèmes hamiltoniens: un aperçu variationnelle;
- *Séparation et contraction de variables en spectroscopie moléculaires - La méthodes de ICCE;
- *Solutions et systèmes intégrables;
- *Présentation des systèmes dynamiques;
- *Comportements asymptotiques dans les systèmes dynamiques;
- *Catastrophes et chaos dans les systèmes dynamiques;
- *Introduction à la dérivation fractionnaire - Théorie et applications;



IST

Institut de Sciences et Technologies

- *Modélisation du risque de contamination d'un aliment par son emballage;
- *Reconnaissance des formes;
- *Econométrie et théorie des jeux;
- *La théorie de la décision;
- *Biomathématiques, du discret au continu, au service de la modélisation du vivant;
- *Modélisation dynamique des congestions routières;
- *Le classement des sommets dans réseaux.

Annexe 2: Programme de physique chimie

- *Recherche et innovation en physique chimie;
- *Optique physique;
- *Structure de la matière;
- *Etat de la matière;
- *Bases en mécanique physique;
- *Applications en mécanique physique;
- *Physique statistique et mathématiques;
- *Modélisation mécanique;
- *Fondamentaux en chimie;
- *Chimie organique et minérale;
- *Chimie des milieux complexe.

Annexe 3: Programme d'informatiques scientifique et industrielle

- *Réseaux - Télécommunications;
- *Le traitement du signal et ses applications;
- *Documents numériques - Gestion de contenus;
- *Technologies logiciels - Architectures des systèmes;
- *Sécurité des systèmes d'information;
- *Technologie radars et applications.

Annexe 4: Programme de génie mécanique

- *Fabrication additive - Impression 3D;
- *Frottement, usure et lubrification;
- *Fonctions et composants mécaniques;
- *Travail des matériaux - Assemblage;
- *Machines hydrauliques, aérodynamiques et thermiques;
- *Veille normative et réglementaire.



IST

Institut de Sciences et Technologies

Annexe 5: Programme d'énergétique, thermique, thermodynamique, électricité

- *Physique énergétique;
- *Ressources énergétiques et stockage;
- *Thermique industrielle;
- *Froid industrielle;
- *Génie nucléaire;
- *Conversion de l'énergie électrique;
- *Réseaux électriques et application;
- *Métier: ingénieur territorial.

Annexe 6: Programme de matériaux

- *Plastiques et composites;
- *Etude et propriétés des métaux;
- *Mise en forme des métaux et fonderie;
- *Traitement des métaux;
- *Elaboration et recyclage des métaux;
- *Bois et papiers;
- *Verres et céramiques;
- *Textiles industriels;
- *Matériaux fonctionnels - Matériaux biosourcés;
- *Corosion - Vieillessement;
- *Veille normative et réglementaire.

Annexe 7: Programme d'électronique et automatique

Electronique

- *Electronique analogique;
- *Technologies des dispositifs actifs;
- *Architectures et tests des circuits numériques;
- *Matériaux pour l'électronique et dispositifs associés;
- *Matériaux et dispositifs magnétiques et supraconducteurs;
- *Electromagnétisme. Propagation;
- *Compatibilité électromagnétique dans les systèmes électronique;
- *Hyperfréquence. Circuits et émetteurs de puissance;
- *Antennes;
- *Cartes électroniques: technologies et conception;
- *Electronique de puissance: conversion et gestion;

Automatique

- *Modélisation et analyse des systèmes asservis;
- *Régulation et commande des systèmes asservis;



IST

Institut de Sciences et Technologies

- *Automatique avancée;
- *Supervision des systèmes industriels;
- *Systèmes d'information et de communication;
- *Conception, modélisation et commande en robotique;
- *Perception, planification et interface en robotique;
- *Applications en robotique;
- *Robotique bio-inspirée;

Optique photonique

- *Fondement de l'optique;
- *Optique instrumentale;
- *Matériaux pour optique;
- *Composants optoélectroniques;
- *Sources laser;
- *Applications des laser et instrumentation laser;
- *Systèmes optronique;
- *Télécommunication optique;
- *Nano-optique.

Annexe 8: Programme d'industrie du futur

- *Industrie du futur: outils technologiques;
- *Industrie du futur: outils numériques;
- *Industrie du futur: marché, innovation et environnement;
- *Industrie du futur: cas d'usages et infographies.

Annexe 9: Programme de management industriel

- *Outils et techniques aux services de l'entreprise;
- *L'entreprise face à son environnement;
- *Théorie et management des systèmes complexes;
- *Piloter et animer la qualité;
- *Systèmes de management environnemental site;
- *Management de la sécurité;

Annexe 10: Programme de conception et production

- *Stratégie de conception pour l'innovation;
- *Méthodes et outils pour la conception;
- *Outils pour la conception;
- *Matériaux et technologies pour la conception;
- *Industrialisation et systèmes industriels;
- *Méthodes de production;
- *Qualité et sécurité des systèmes industriels;
- *Pratiques de la conception industrielle;



IST

Institut de Sciences et Technologies

- *Organiser et animer un projet;
- *Eco-conception: concepts, méthodes, mise en oeuvre et applications.

Annexe 11: Programme de logistique

- *Gestion des flux logistiques;
- *Modes de pilotage des flux logistique;
- *Appareil de levage et chariots de manutention;
- *Paletisseurs et manutention en continu;
- *Transport et logistique.

Annexe 12: Programme d'Emballages

- *Conception d'emballages;
- *Emballages des produits alimentaires et autres conditionnements spécifiques.

Annexe 13: Programme de la maintenance

- *Fonction stratégique de la maintenance;
- *Méthode et management de la maintenance;
- *Mise en oeuvre de la maintenance;
- *Soutien de maintenance.

Annexe 14: Programme de traçabilité

- *Les pratiques industrielles de traçabilité;
- *Exigences et obligation de traçabilité;
- *Systèmes d'information et TIC pour la traçabilité;
- *La traçabilité: un outil stratégique.

Annexe 15: Programme de management et communication

- *Expression écrite et culture générale;
- *Anglais (listening, reading, speaking);
- *Formation humaine;
- *Séminaires d'éthiques.