

PROGRAMMATION DÉCLARATIVE
1. Informations sur la discipline

Faculté	Ordinateurs, informatique et microélectronique				
Département	Génie logiciel et automatisation				
Cycle d'étude	Licence, premier cycle				
Programme d'études	Technologies de l'information				
Année d'études	Semestre	Type d'évaluation	Catégorie formative	Catégorie d'optionnalité	Crédits ECTS
Année IV (<i>Enseignement à temps plein</i>)	5	E	S-Discipline spécialisée	O - unité d'enseignement obligatoire	5
Année V (<i>Enseignement à temps réduit</i>)	6				

2. Durée totale estimée

Nombre total d'heures de cours	Dont				
	Heures d'ouverture de l'auditorium			Travailler individuellement	
	Cours	Travaux pratiques	Séminaire	Étude du matériel théorique	Conception
Enseignement à temps plein	36	39		75	
Enseignement à temps réduit	12	18			

3. Conditions d'accès à la discipline

Selon le programme d'études	Les étudiants doivent avoir passé les tests d'évaluation PC et OOP.
Conform competențelor	Afin d'atteindre les objectifs du cours, les étudiants doivent avoir une connaissance de la programmation de base.

4. Conditions du processus éducatif pour les

Cours	Salle équipée d'un projecteur. Les présentations sont affichées sur else.fcim.utm.md , les étudiants y ont accès.
Travaux pratiques/séminaires	Salle équipée d'ordinateurs. Les étudiants prépareront des rapports conformément aux conditions imposées par les lignes directrices méthodologiques. Date limite de remise des travaux de laboratoire - deux semaines après leur achèvement. En cas de remise tardive du travail de laboratoire, 1 point sera déduit.

5. Compétence spécifique accumulée

Compétence professionnelle	<p>1. Compétences en programmation fonctionnelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compréhension des concepts et des principes de la programmation fonctionnelle. - Capacité à utiliser les fonctions, la récursivité et les fonctions d'ordre supérieur pour résoudre des problèmes. - Capacité à manipuler et à transformer des données à l'aide d'opérations de liste et de cadres de données. <p>2. Compétences en langage Python :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacité à utiliser Python pour développer des applications et des solutions logicielles. - Connaissance et utilisation des bibliothèques Python, y compris les bibliothèques d'apprentissage automatique (exemple : scikit-learn) et Pandas pour la manipulation des données. <p>3. Compétences en matière de développement de solutions logicielles complexes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacité à développer des solutions logicielles complexes impliquant une programmation fonctionnelle et l'utilisation de bibliothèques d'apprentissage automatique. - Capacité à manipuler des données volumineuses et complexes à l'aide de Pandas.
Compétences transversales	1. La réalisation de travaux de laboratoire avec l'utilisation correcte de sources et de méthodes spécifiques, ainsi que la démonstration de la capacité à évaluer qualitativement des solutions

	techniques sur le terrain. 2. La capacité de gérer et d'utiliser efficacement les modules Python étudiés, ainsi que la capacité de créer des modules personnalisés pour des fonctionnalités spécifiques.
--	---

6. Les objectifs

Objectif général	L'objectif du cours est d'initier les étudiants à la programmation déclarative et de développer leurs compétences dans ce domaine.
Objectifs spécifiques	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprendre les concepts de base de la programmation fonctionnelle tels que les fonctions, la récursivité et les fonctions d'ordre supérieur 2. Développer des compétences dans le travail avec des listes, y compris le filtrage, la transformation et l'agrégation de données. 3. Explorer les concepts avancés de la programmation fonctionnelle tels que le polymorphisme, les classes de types et la modularisation. 4. Utiliser des modules avancés du langage Python, y compris des bibliothèques d'apprentissage automatique (exemple : scikit-learn) et la manipulation de données avec Pandas. 5. Création et utilisation d'API en Python, en utilisant Flask pour développer des services web. 6. Comprendre la programmation asynchrone en Python en utilisant asyncio. 7. Développer des compétences dans la création et l'utilisation de vos propres modules en Python.

7. Contenu du sujet

Thèmes des activités d'enseignement	Nombre d'heures	
	Enseignement à temps plein	Enseignement à temps réduit
Thèmes des cours		
T1. Introduction à la programmation déclarative . Paradigmes de programmation. Langages de programmation déclaratifs fonctionnels.	2	1
T2. Langage de programmation R. Avantages et domaines de mise en œuvre. Objets et opérations. Carte de référence R.	2	
T3. Analyse de données et graphiques (en R). Lecture de données à partir d'un fichier. Sauvegarde des données. Génération de données, séquences aléatoires. Gestion des graphiques.	2	
T4. Caractéristiques de base du langage Python. Ecrire et interpréter du code en Python. Types de données standard. Fonctions lambda, map(), filter(), reduce().	2	1
T5. Modules avancés de Python. Générateurs, fonctions intégrées next() et iter(). Collections de données. Tuple, namedtuple. Modules Datetime, Math et Random. Expressions régulières.	2	2
T6. Collecte automatique de données. Web scraping. Obtenir le code html d'une page web en utilisant Requests et BeautifulSoup. Sauvegarder les données capturées dans des fichiers .csv. Utilisation de la bibliothèque Pandas pour l'importation et la manipulation de données.	2	2
T7. Analyse de données avec Python : NumPy, bibliothèques Pandas. Création de listes à l'aide de la bibliothèque NumPy. Opérations de base dans la bibliothèque NumPy. Fonctions. Utilisation de la bibliothèque Pandas pour : les séries de données, les cadres de données, la méthode GroupBy, la fusion et la concaténation de données, diverses opérations, les données d'entrée et de sortie.	2	2
T8. Visualisation de données en utilisant Matplotlib et Seaborn. Familiarisation avec	2	

Thèmes des activités d'enseignement	Numărul de ore	
	Enseignement à temps plein	Enseignement à temps réduit
Matplotlib pyplot. Création de graphiques avec Matplotlib, Seaborn.		
T9. Visualisation interactive de données avec les bibliothèques Plotly et Cufflinks. Utilisation de la bibliothèque Cufflinks et de la fonction iplot().	2	2
T10. Introduction au calcul scientifique en Python : SymPy, SciPy. Sympy - Algèbre symbolique en Python. SciPy - Bibliothèque d'algorithmes scientifiques pour Python.	2	1
T11. Traitement d'images avec Python. Présentation des bibliothèques de base qui permettent des manipulations élémentaires sur les images : rotation, changement de résolution, application de bruit, réduction du bruit avec différents filtres, etc.	2	1
T12. Interface utilisateur graphique en Python avec PySimpleGUI. Interface graphique personnalisée en une ligne de code. Exemples de différentes interfaces graphiques.	2	
T13. Traitement du langage naturel en Python. Notions générales. Bibliothèque Simpy et NLTK.	2	
T14. Techniques de traitement du langage naturel avec Spacy. Exemples d'implémentation des étapes nécessaires au TAL : tokenisation, lemmatisation, stop-words, template matcing, etc.	2	
T15. Techniques de traitement du langage naturel utilisant NLTK, reconnaissance de sentiments à partir de textes (nltk sentiment vader).	2	
T16. Réalisation d'applications web en utilisant Python et Django.	2	
Total du cours:	36	12
Thèmes des stages		
P1. Introduction à la programmation fonctionnelle. Implémentation de fonctions de manipulation de données (vecteurs, matrices, listes) dans un langage fonctionnel (R).	4	
P2. Traiter des types de données complexes (vecteurs, matrices, cadres de données) dans le langage R. Définir et appeler des fonctions dans un langage fonctionnel (R). Résoudre des problèmes en utilisant l'approche récursive.	4	
P3. Définition et appel de fonctions pour le traitement de types de données complexes (data frames). Visualisation graphique des résultats en langage R.	4	
P4. Traitement, analyse et représentation des données à l'aide des fonctions R et des fonctions propres (travail de synthèse).	4	
P5. Introduction à Python. Définition et appel des fonctions d'ordre supérieur map(), filter(), reduce() et des fonctions anonymes - lambda()	4	4
P6. Web Scraping avec Python (et Beautiful Supp). Extraire des données du web,	4	4
P7. Manipulation et nettoyage des données à l'aide de la bibliothèque Pandas et visualisation des données à l'aide de la bibliothèque Matplotlib (toutes deux en Python).	4	4
P8. Utilisation des bibliothèques NumPy, SciPy et SymPy pour effectuer diverses tâches et	4	4

Thèmes des activités d'enseignement	Nombre d'heures	
	Enseignement à temps plein	Enseignement à temps réduit
calculs en Python.		
P9. Effectuer diverses manipulations sur une image - changement de résolution, rotation, génération de bruit, application de filtres, segmentation, etc. résolution, rotation, génération de bruit, application de filtres, segmentation, etc. (scipy.ndimage permet de manipuler des tableaux à n dimensions en tant qu'images).	3	2
Total practice:	39	18

8. Références bibliographiques

Principal	<ol style="list-style-type: none"> McKinney, Wes. (2017). "Python for Data Analysis." O'Reilly Media. Daniel Chen (2022). "Pandas for Everyone. Python Data Analysis", Pearson Education.
Supplémentaire	<ol style="list-style-type: none"> Pedregosa, Fabian, et al. (2011). "Scikit-learn: Machine learning in Python." Journal of Machine Learning Research, 12(Oct), 2825-2830. Python Software Foundation. (Python Documentation). [https://docs.python.org/] Grinberg, Miguel. (2018). "Flask Web Development." O'Reilly Media.

9. Utiliser l'IA générative

Autorisation d'utilisation	<p>L'utilisation de l'IA générative dans les devoirs et les projets est autorisée, à condition que les étudiants respectent les règles suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'IA générative peut être utilisée pour générer des idées, des structures de texte ou du code, mais tous les matériaux générés doivent être revus et ajustés par l'étudiant pour s'assurer qu'ils répondent aux exigences académiques. - Toute utilisation de l'IA générative doit être déclarée dans la section annexe de chaque article, en utilisant la phrase suivante : « Au cours de la préparation de cet article, l'auteur a utilisé [NOM DE L'INSTRUMENT/SERVICE] dans le but de [RAISON]. Après avoir utilisé cet outil/service, l'auteur a revu et corrigé le contenu si nécessaire et assume l'entière responsabilité du contenu de l'article. »
Restrictions d'utilisation	<p>Les étudiants ne doivent pas considérer l'IA générative comme une source d'information fiable, car elle ne fournit pas de références claires ou de sources documentées.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La citation directe du contenu généré par l'IA dans un travail académique en tant que source primaire n'est pas autorisée. - Les activités dans lesquelles l'utilisation de l'IA générative est interdite sont spécifiées par l'enseignant et sont généralement des évaluations intermédiaires et finales ou n'impliquent pas d'activités de développement des compétences professionnelles.

10. L'évaluation

Périodique		Actuel	Projet	Examen
EP 1	EP 1			
Enseignement à temps plein				
10%	10%	10%	30%	40%
Enseignement à temps réduit				
20%			30%	50%
Norme de performance minimale. Présence et activité aux cours et aux travaux pratiques. Présentation du projet d'année. Obtention d'une note minimale de « 5 » pour chaque travail pratique et projet d'année.				

11. Critères d'évaluation

Activité	Composante d'évaluation	Méthode d'évaluation, Critères d'évaluation	Poids dans la note finale de l'activité	Pondération dans l'évaluation des matières
Enseignement à temps plein				

Activité	Composante d'évaluation	Méthode d'évaluation, Critères d'évaluation	Poids dans la note finale de l'activité	Pondération dans l'évaluation des matières
Évaluation périodique I	Contenu théorique, thèmes 1 à 5	Test sur MOODLE	100%	10%
Évaluation périodique II	Contenu théorique, thèmes 6 à 10	Test sur MOODLE	100%	10%
Évaluation actuelle	Activité pratique	Discussions pendant les cours pratiques	50%	10%
		Rapport pour chaque travail pratique téléchargé sur MOODLE	50%	
Travail individuel/projet de an	Recherche sur le thème	Rapport public/présentation/discussion. Rapport téléchargé sur MOODLE	100%	30%
Évaluation finale	Contenu théorique et pratique	Test sur MOODLE	100%	40%
Învățământ cu frecvență redusă				
Évaluation de routine et périodique	Activité pratique	Rapport pour chaque travail pratique téléchargé sur MOODLE	100%	20%
Travail individuel/projet d'année	Recherche sur le thème	Rapport public/présentation/discussion. Rapport téléchargé sur MOODLE	100%	30%
Évaluation finale	Contenu théorique et pratique	Test sur MOODLE	100%	50%