

## PROGRAMAREA DECLARATIVĂ

### 1. Date despre disciplină

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Departamentul</b>	Ingineria Software și Automatică				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studii</b>	Tehnologia informației				
<b>Anul de studii</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
Anul IV ( <i>învățământ cu frecvență</i> )	5	E	S-Disciplina de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	5
Anul V ( <i>învățământ cu frecvență redusă</i> )	6				

### 2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale			Lucrul individual	
	Curs	Lucrări practice	Seminar	Studiul materialului teoretic	Proiectare
Învățământ cu frecvență	36	39		75	
Învățământ cu frecvență redusă	12	18			

### 3. Precondiții de acces la disciplină

<b>Conform planului de învățământ</b>	Studentii trebuie să fi susținut probele de evaluare la PC și POO.
<b>Conform competențelor</b>	Pentru a atinge obiectivele cursului, studenții trebuie să posede cunoștințe despre programare de bază.

### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

<b>Curs</b>	Sală dotată cu un proiector. Prezentările sunt plasate pe <a href="http://else.fcim.utm.md">else.fcim.utm.md</a> , studenții au acces la ele.
<b>Lucrări practice/ seminare</b>	Sală dotată cu calculatoare. Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – două săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunțtează cu 1punct.

### 5. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Competențe în programarea funcțională: <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea conceptelor și principiilor programării funcționale.</li> <li>Abilitatea de a utiliza funcțiile, recursia și funcțiile de ordin înalt pentru rezolvarea problemelor.</li> <li>Capacitatea de a manipula și transforma datele folosind operații pe liste, dataframe-uri.</li> </ul> </li> <li>Competențe în utilizarea limbajului Python: <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitatea de a utiliza Python pentru dezvoltarea de aplicații și soluții software.</li> <li>Cunoașterea și utilizarea librăriilor Python, inclusiv librăriile de machine learning (exemplu: scikit-learn) și Pandas pentru manipularea datelor.</li> </ul> </li> <li>Competențe în dezvoltarea de soluții software complexe: <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de a dezvolta soluții software complexe care implică programare funcțională și utilizarea librăriilor de machine learning.</li> <li>Abilitatea de a manipula date mari și complexe cu ajutorul Pandas.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Competențe transversale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Realizarea lucrărilor de laborator cu utilizarea corectă a surselor și metodelor specifice, precum și susținerea acestora cu demonstrarea capacității de evaluare calitativă a unor</li> </ol>

	<p>soluții tehnice din domeniu.</p> <p>2. Abilitatea de a gestiona și utiliza modulele studiate din Python într-un mod eficient, cât și capacitatea de a crea module personalizate pentru funcționalități specifice.</p>
--	--

## 6. Obiectivele disciplinei

<b>Obiectivul general</b>	Scopul cursului este de a introduce studenții în programarea declarativă și să le dezvolte abilitățile în acest domeniu.
<b>Obiectivele specifice</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Înțelegerea conceptelor de bază ale programării funcționale, cum ar fi funcțiile, recursia și funcțiile de ordin înalt.</li> <li>2. Dezvoltarea abilităților de lucru cu liste, inclusiv filtrarea, transformarea și agregarea datelor.</li> <li>3. Explorarea conceptelor avansate de programare funcțională, precum polimorfismul, clasele de tipuri și modularizarea.</li> <li>4. Utilizarea modulelor avansate în limbajul Python, inclusiv librării de machine learning (exemplu: scikit-learn) și manipularea datelor cu Pandas.</li> <li>5. Crearea și utilizarea API-urilor în Python, folosind Flask pentru dezvoltarea de servicii web.</li> <li>6. Înțelegerea programării asincrone în Python cu ajutorul asyncio.</li> <li>7. Dezvoltarea abilităților de creare și utilizare a modulelor proprii în Python.</li> </ol>

## 7. Conținutul disciplinei

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica cursurilor</b>		
<b>T1.</b> Noțiuni introductive în Programarea Declarativă . Paradigme de programare. Limbaje funcționale de programare declarativă.	2	1
<b>T2.</b> Limbajul de programare R. Avantaje și domenii de implementare. Obiecte și operații. R reference card.	2	
<b>T3.</b> Analiza datelor și reprezentarea lor graphică (în R). Citirea datelor dintr-un fișier. Salvarea datelor. Generare date, secvențe aleatoare. Gestionarea graficelor.	2	
<b>T4. Caracteristici de bază ale limbajului Python.</b> Scrierea și interpretarea codului în Python. Tipuri de date standard. Funcții <b>lambda</b> , <b>map()</b> , <b>filter()</b> , <b>reduce()</b> .	2	1
<b>T5.</b> Module avansate în Python. <b>Generatori</b> , funcțiile încorporate <b>next()</b> și <b>iter()</b> . Colecții de date. <b>Tuple</b> , <b>namedtuple</b> . <b>Modulele Datetime</b> , <b>Math</b> și <b>Random</b> . Expresii regulate.	2	2
<b>T6.</b> Colectarea automată a datelor. <b>Web scraping</b> . Obținerea codului html al unei pagini web folosind <b>Requests</b> și <b>Beautiful Soup</b> . Salvarea datelor captate în fișiere .csv. Utilizarea librăriei Pandas pentru importarea și manipularea datelor.	2	2
<b>T7.</b> Analiza datelor cu Python: librăriile NumPy, Pandas. Crearea listelor cu ajutorul <b>librăriei NumPy</b> . Operații de bază din librăria NumPy. Funcții. Utilizarea librăriei <b>Pandas</b> pentru: serii de date, cadre de date, metoda GroupBy, fuzionarea și concatenarea datelor, diverse operațiuni, date de intrare și ieșire.	2	2
<b>T8.</b> Vizualizarea datelor folosind <b>Matplotlib</b> și <b>Seaborn</b> . Familiarizarea cu	2	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Matplotlib pyplot. Crearea graficelor folosind Matplotlib, Seaborn.		
<b>T9.</b> Vizualizarea interactivă a datelor folosind librăriile <b>Plotly</b> și <b>Cufflinks</b> . Utilizarea librăriei Cufflinks și funcției <code>ipplot()</code> .	2	2
<b>T10. Introducere în calcule științifice în Python: SymPy, SciPy.</b> SymPy - Algebră simbolică în Python. SciPy - Biblioteca de algoritmi științifici pentru Python.	2	1
<b>T11.</b> Prelucrarea imaginilor cu Python. Prezentarea librăriilor de bază ce permit manipulări elementare asupra imaginilor: rotire, schimbare rezoluție, aplicare zgomot, reducerea zgomotului cu diverse filtre etc. Analiza exemplelor.	2	1
<b>T12.</b> Interfață grafică în Python cu <b>PySimpleGUI</b> . GUI personalizat într-o linie de cod. Exemple de diferite GUI.	2	
<b>T13.</b> Prelucrarea Limbajului Natural în Python. Noțiuni generale. Librăria <code>SimpY</code> și <code>NLTK</code> .	2	
<b>T14.</b> Tehnici de procesare a limbajului natural utilizând <code>Spacy</code> . Exemple de implementarea a pașilor necesari pentru NLP: tokenizare, lematizare, cuvinte-stop, potrivire șabloane (template matcing) etc.	2	
<b>T15.</b> Tehnici de procesare a limbajului natural utilizând <code>NLTK</code> . Recunoașterea sentimentelor din texte ( <i><code>nltk sentiment vader</code></i> ).	2	
<b>T16.</b> Realizarea aplicațiilor web folosind Python și <b>Django</b> .	2	
<b>Total curs:</b>	<b>36</b>	<b>12</b>
<b>Tematica practicelor</b>		
<b>P1.</b> Introducere în programarea funcțională. Implementarea funcțiilor de manipulare a datelor (vectori, matrici, liste) într-un limbaj funcțional (R).	4	
<b>P2.</b> Tratarea tipurilor complexe de date (vectori, matrici, data frame-uri) în limbajul R. Definirea și apelarea funcțiilor într-un limbaj funcțional (R). Rezolvarea problemelor utilizând abordarea recursivă.	4	
<b>P3.</b> Definirea și apelarea funcțiilor pentru prelucrarea tipurilor complexe de date (data frame-uri). Vizualizarea grafică a rezultatelor în limbajul R.	4	
<b>P4.</b> Tratarea, analiza și reprezentarea datelor utilizând funcții R și funcții proprii (lucrare de sinteză).	4	
<b>P5.</b> Introducere în Python. Definirea și apelarea funcțiilor de ordin înalt <code>map()</code> , <code>filter()</code> , <code>reduce()</code> și a funcțiilor anonime - <code>lambda()</code>	4	4
<b>P6.</b> Web Scraping folosind Python (și <code>Beautiful Supp</code> ). Extragerea datelor de pe web,	4	4
<b>P7.</b> Manipularea și curățarea datelor folosind biblioteca <code>Pandas</code> și vizualizarea datele folosind biblioteca <code>Matplotlib</code> (ambele de la Python).	4	4
<b>P8.</b> Utilizarea librăriilor <code>NumPy</code> , <code>SciPy</code> și <code>SymPy</code> pentru efectuarea diferitor	4	4

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
calculare în limbajul Python.		
<b>P9.</b> Efectuarea diverselor manipulări asupra unei imagini – schimbarea rezoluției, rotirea, generarea zgomotului, aplicarea filtrelor, segmentarea ș.a. (scipy.ndimage oferă manipularea tablourilor n-dimensionale ca imagini).	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Total practice:</b>	<b>39</b>	<b>18</b>

### 8. Referințe bibliografice

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

### 9. Utilizarea IA generativă

<b>Permisivitatea de utilizare</b>	<p>Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice.</li> <li>Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de apendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."</li> </ul>
<b>Restricții de utilizare</b>	<p>Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară.</li> <li>Activitățile în care este interzis utilizarea IA generativă sunt specificare de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.</li> </ul>

### 10. Evaluare

Periodică		Curentă	Proiect	Examen
EP 1	EP 2			
<b>Învățământ cu frecvență</b>				
10%	10%	10%	30%	40%
<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>				
20%			30%	50%
Standard minim de performanță. Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări practice. Prezentarea proiectului de an. Obținerea notei minime de „5” la fiecare lucrări practice și proiectul de an.				

### 11. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
<b>Învățământ cu frecvență</b>				

<b>Activitate</b>	<b>Componente evaluare</b>	<b>Metodă de evaluare, Criterii de evaluare</b>	<b>Pondere în nota finală a activității</b>	<b>Ponderea în evaluarea disciplinei</b>
<b>Evaluare periodică I</b>	Conținut teoretic, teme 1-5	Test pe MOODLE	100%	<b>10%</b>
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic, teme 6-10	Test pe MOODLE	100%	<b>10%</b>
<b>Evaluare curentă</b>	Activitatea practică	Discuții în cadrul orelor de practică	50%	<b>10%</b>
		Raport pentru fiecare lucrare de practică încărcat pe MOODLE	50%	
<b>Lucrul individual/Proiect de an</b>	Cercetare la temă	Referat/Prezentare/discurs public. Raportul încărcat pe MOODLE	100%	<b>30%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Test pe MOODLE	100%	<b>40%</b>
<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>				
<b>Evaluare curentă și periodică</b>	Activitatea practică	Raport pentru fiecare lucrare practică încărcat pe MOODLE	100%	<b>20%</b>
<b>Lucrul individual/Proiect de an</b>	Cercetare la temă	Referat/Prezentare/discurs public. Raportul încărcat pe MOODLE	100%	<b>30%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Test pe MOODLE	100%	<b>50%</b>