MD-2045, CHIŞINĂU, STR. STUDENȚILOR, 9/7, TEL: 022 50-99-01 | FAX: 022 50-99-05, [www.utm.md](http://www.utm.md/)

**TEHNICI DE PROGRAMARE APLICATĂ**

1. **Date despre unitatea de curs/modul**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Facultatea** | Calculatoare, Informatică și Microelectronică | | | | |
| **Departamentul** | Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor | | | | |
| **Ciclul de studii** | Studii superioare de licenţă, ciclul I | | | | |
| **Programul de studiu** | **0612.3 Știința Datelor** | | | | |
| **Anul de studiu** | **Semestrul** | **Tip de evaluare** | **Categoria formativă** | **Categoria de opţionalitate** | **Credite ECTS** |
| I (învăţământ cu frecvenţă); | 1; | **E** | **S** –  Disciplină de  domeniu de specialitate | **O** - unitate de curs obligatorie | **7** |

1. **Timpul total estimat**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Total ore în planul de**  **învăţământ** | **Din care** | | | | | |
| **Ore auditoriale** | | | **Lucrul individual** | | |
| **Curs** | **Laborator** | **Practice** | **Proiect de an** | **Studiul materialului teoretic** | **Pregătire aplicaţii** |
| **210** | 45 | - | 60 | - | 45 | 60 |

1. **Precondiţii de acces la unitatea de curs/modul**

|  |  |
| --- | --- |
| **Conform planului de**  **învăţământ** | cunoștințe generale de utilizare a calculatorului și a mediului Windows/Linux;  noțiuni elementare de logică și matematică de liceu (algebră, funcții, statistici descriptive de bază);  competențe de înțelegere și exprimare în limba engleză la nivel minim, pentru a putea utiliza documentația tehnică. |
| **Conform competenţelor** | Capacitatea de a utiliza un calculator personal la nivel operațional (navigare în sistemul de operare, instalare și utilizare de aplicații software de bază), precum și nivelul de bază a studiului disciplinii Informatica din liceu |

1. **Competenţe specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| **CG 2**. Operarea cu concepte de bază din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor. | 3. aplica conceptele din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor pentru proiectarea și administrarea sistemelor informaționale.  4. dezvolta sisteme informaționale folosind cunoștințe referitoare la limbaje, medii și tehnologii de programare și instrumente de proiectare. |
| **CP 1.** Rezolvarea problemelor din știința datelor utilizând metode de analiză matematică, statistică și probabilitate. | 9. soluționa problemele de bază din știința datelor, utilizând noțiuni fundamentale de statistică descriptivă și probabilitate, tehnici, modele specifice domeniului.  10. elabora modele de analiză a datelor bazate pe metode, tehnici și algoritmi statistici, apreciind calitatea datelor și a modelelor prin metrici specifice. |
| **CP 2.** Dezvoltarea componentelor software pentru sistemele de analiză a datelor. | 11. elabora algoritmi de prelucrare și analiză a seturilor de date într-un mod scalabil și eficient, integrând soluțiile dezvoltate în fluxurile de lucru și aplicațiile companiei.  12. dezvolta sisteme de analiză a datelor, utilizând limbaje de programare, librării software, instrumente de prelucrare și vizualizare a datelor. |
| **CP 3.** Utilizarea instrumentelor specializate pentru modelarea, validarea, implementarea și mentenanța sistemelor de analiză a datelor. | 13. utiliza tehnici de modelare, validare și evaluare a performanțelor pentru sistemele de analiză a datelor, efectuând optimizări prin ajustarea parametrilor.  14. optimiza sistemele implementate prin testare și actualizare conform noilor date și condițiilor de mediu. |
| **CP 4.** Aplicarea metodelor și tehnicilor inovative pentru optimizarea, actualizarea și scalarea sistemelor de analiză a datelor. | 15. identifica metode și tehnici inovative în conformitate cu obiectivele și cerințele specifice ale sistemului de analiză a datelor dezvoltat.  16. utiliza tehnici avansate de învățare automată, tehnologii Big Data și cloud, instrumente de prelucrare și vizualizare a datelor pentru a crește eficiența sistemelor dezvoltate. |

1. **Conţinutul unităţii de curs/modulului**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tematica activităţilor didactice** | **Numărul de ore** | |
| **învăţământ cu frecvenţă** | **învăţământ cu frecvenţă redusă** |
| **Tematica prelegerilor** | | |
| **Modulul 1** | | |
| **Tema 1.** Introducere în programare și algoritmică. Paradigme | 2 | - |
| **Tema 2**. Introducere în Python. Istoria și utilizările Python. Instalarea și configurarea mediului de lucru (IDLE, Jupyter Notebook, PyCharm, Visual Studio,Anaconda). | 2 | - |
| **Tema 3. Tipuri de date în Python.** Numere întregi, reale și operații aritmetice. Șiruri de caractere: definire, concatenare, acces la elemente. | 2 | - |
| **Tema 4. Variabile și operatori.** Declararea și utilizarea variabilelor. Constante vs variabile. Operatorii aritmetici, logici și de comparație. Prioritatea operatorilor. Exemple practice. | 2 | - |
| **Tema 5. Structuri de control: Instrucțiuni condiționale.** Instrucțiuni if, if-else, , if-elif- elif- -else. Operatorul ternar. Exemple de ramificații logice.Exemple practice: verificarea parității, clasificarea notelor. | 2 |  |
| **Tema 6.** **Structuri repetitive:** bucle. Instrucțiunea while. Instrucțiunea for. Utilizarea funcției range(). Instrucțiuni break, continue, pass. Aplicații: generarea de serii numerice. | 2 |  |
| **Tema 7. Funcții în Python.** Definirea și apelarea funcțiilor. Parametri și valori returnate. Funcții predefinite vs. funcții definite de utilizator. Conceptul de variabilă locală și globală. | 2 |  |
| **Tema 8. Structuri de date: liste.** Crearea și accesarea listelor. Operații cu liste: adăugare, ștergere, modificare. Iterarea listelor. Funcții uzuale: len(), append(), pop(), sort(). | 2 |  |
| **Tema 9. Structuri de date: tuple și seturi.** Crearea și utilizarea tuplurilor. Diferențe între liste și tuple. Seturi: unicitatea elementelor. Operații matematice pe seturi (uniune, intersecție, diferență). Colectii de date. | 2 |  |
| **Tema 10. Structuri de date: dicționare.** Crearea și accesarea dicționarelor. Adăugarea și eliminarea perechilor cheie–valoare. Iterarea prin dicționare. Exemple practice: stocarea datelor studenților. | 2 |  |
| **Tema 11. Lucrul cu fișiere.** Deschiderea și citirea fișierelor text (open()). Scrierea în fișiere. Moduri de lucru: r, w, a. Exemple practice: jurnalizare într-un fișier text. Fișiere .csv | 2 |  |
| **Tema 12. Noțiuni introductive de programare orientată pe obiecte (OOP).** Clase și obiecte. Atribute și metode. Constructorul \_\_init\_\_. Exemple: definirea unei clase pentru un student. | 2 |  |
| **Tema 13. Gestionarea erorilor și excepțiilor.** Tipuri de erori în Python. Blocuri try, except, finally. Tratarea excepțiilor personalizate. Exemple practice. | 2 |  |
| **Tema 14. Biblioteci în Python. Bioblioteci pentru Știința datelor și PNL.** Importarea modulelor. Exemple cu math, random, datetime. Noțiuni despre gestionarea pachetelor cu pip. Module externe. | 2 |  |
| **Tema 15. Proiect aplicativ final.** Integrarea conceptelor studiate într-o aplicație completă. Exemple: calculator simplu, aplicație pentru gestiunea notelor studenților, joc interactiv. Prezentarea proiectelor. | 2 |  |
| **Modul 2** |  |  |
| **Tema 1.** Introducere în PLN. Definiții. Domenii conexe, aplicații. | 2 |  |
| **Tema 2** Tokenizare, stop words, stemming și lematizare | 2 |  |
| **Tema 3.** Analiza frecvenței cuvintelor și n-gramelor. Recunoașterea entităților numite (NER) cu *spaCy*.  Analiza sentimentelor (*NLTK*, *TextBlob*). Vectorizarea textului (Bag-of-words, TF-IDF. Introducere in reprezentări distribuite (Word2Vec). Aplicații practice PLN. | 5 |  |
| **Tema 4.** Introducere în Știința Datelor. Tipuri de date și surse de date. | 2 |  |
| **Tema 5.** Preprocesarea datelor- valori lipsă, outlieri, normalizare. Analiza exploratorie a datelor (EDA) cu bibliotecile Python *Pandas* si *Matplotlib*. | 2 |  |
| **Tema 6.** Vizualizarea și întrepretarea datelor. Diagrame de bază și studii de caz | 2 |  |
| **Total ore prelegeri** | **45** |  |
| **Tematica lucrărilor practice** | | |
| **Modulul 1** | | |
| ***LP.1*** Introducere în limbajul Python. Mediul de dezvoltare (IDE). Crearea și pornirea programului Python. Tipuri de date. Şiruri de caractere. Operaţii de bază. | 6 |  |
| ***LP 2.***Structuri de date. Tipuri de date, siruri, liste, colectii de date. | 6 |  |
| ***LP3.*** Instrucțiuni de control. Bucle și funcții. | 6 |  |
| ***LP4.*** Paradigmele de programare. OOP. Clase. Constructori. Decorator. Algoritmi. Tipuri de date noi. | 6 |  |
| ***LP5.*** Lucrul cu fișiere. Module numerice și specializate. Module PNL. | 6 |  |
| **Modulul 2** | | |
| ***LP.1*** Analiza comparativă a conversiei corpusurilor de texte | 6 |  |
| ***LP2.*** Adnotarea sintactică în baza Gramaticilor de dependență (DGA) | 8 |  |
| ***LP3.*** Introducere în știința datelor | 8 |  |
| ***LP4***. Date. Tipuri de date. Vizualizarea datelor | 8 |  |
| **Total lucrări practice:** | **60** |  |

1. **Utilizarea IA generativă**

|  |  |
| --- | --- |
| **Permisiunea de utilizare** | Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli:   * 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. * 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." |
| **Restricții de utilizare** | Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.   * Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară. * 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 competenților profesionale. |

1. **Referințe bibliografice**

|  |  |
| --- | --- |
| **Principale** | 1. Python 3.8.0 , Kenneth Reitz, Dec 21, 2018 2. Test-Driven Development with Python, Harry Percival, O’Reilly Media, 2014,   Online: <http://chimera.labs.oreilly.com/books/1234000000754/>   1. Learning to Program Using Python, Cody Jackson, June 2013, pag. 258,   Online: <https://docs.google.com/file/d/0B8IUCMSuNpl7MnpaQ3hhN2R0Z1k/edit>.   1. Python Cookbook Third Edition, David Beazley, Brian K. Jones, O’Reilly   Media, May 2013,  Online, <http://chimera.labs.oreilly.com/books/1230000000393/>.   1. <https://www.netacad.com/courses/python-essentials-1?courseLang=en-US> 2. <https://www.netacad.com/courses/introduction-data-science?courseLang=en-US> |
| **Suplimentare** | * 1. <https://www.python.org/>   2. <https://www.pythonbooks.org/>   3. <http://www.onlineprogrammingbooks.com/python/>   4. http://inventwithpython.com/   5. <https://learnpythonthehardway.org/>   6. http://pythonbooks.revolunet.com/ |

1. **Evaluare**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Forma de învățământ | Periodică | | Curentă | Lucrul individual | Examen final |
| Atestarea 1 | Atestarea 2 |
| Cu frecvență | 15% | 15% | 15% | 15% | 40% |
| Standard minim de performanţă | | | | | |
| Prezenţa şi activitatea la prelegeri şi lucrări practice;  Lucrare scrisă – test prin care se evaluează cunoştinţele teoretice dobândite din tematica cursului şi a laboratorului.  Cerințe minime pentru nota 5: Cunoaşterea elementelor fundamentale de teorie. Obţinerea notei minime de „5” la fiecare din atestări şi lucrări de laborator.  Parcurgerea și sustinerea cursului online de ***Introduction to Știința Datele*** cu cel putin 50% punctaj. | | | | | |

1. **Criterii de evaluare**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Denumire** | **Modul de desfăşurare** | **Pondere pe componente de conţinut** |
| **Evaluare curentă** | Evaluarea curentă se efectuează în cadrul orelor lucrărilor practice prin diverse modalităţi: corectitudinea îndeplinirii sarcinii la lucrarea practică, testări la sfârșit de capitol. | **15%** |
| **Studiu individual** |  | **15%** |
| Sarcina 1 | Elaborarea unei aplicaţii folosind limbajul Pzthon pentru Ştiiţa datelor sau pentru Procesarea limbajului natural. Discuții, prezentări la temă | *50****%*** |
| Sarcina 2 | Studierea individuală a cursului online de Introduction to Știința Datele. Discuții, prezentări la temă | *50****%*** |
| **Evaluare periodică** |  |  |
| EP 1 | Test 1 (Abordează temele 1-7 și este compus din 20 itemi) de la modulul 1, si temele 1-3 de la modul 2 (compus din 10 itemi). | **15%** |
| EP 2 | Test 1 (Abordează temele 8-15 și este compus din 20 itemi) de la modulul 1, si temele 4-5 de la modul 2 (compus din 10 itemi).) | **15%** |
| **Proiect/teză** | - | - |
| **Examen semestrial** | Scris, în baza testului final (Întrebări cu caracter aplicativ) | **40%** |