Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Electronică şi Informatică Medicală

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Biometrie, bioinformatica şi minerit de date			
2.2 Titularul activităţilor de curs				S.l./Lect. Dr. Cristian Constantin DAMIAN			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				S.l./Lect. Dr. Cristian Constantin DAMIAN			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	3		2.10 Tipul de notare	Nota

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					38
Tutorat					14
Examinări					6
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	58.00
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline: • Teoria Informaţiei • Programarea Calculatoaror • Prelucrarea Imaginilor • Recunoaşterea formelor şi inteligenţa artificială
4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea următoarelor cunoştinţe: • Noţiuni de bază de Teoria informaţiei • Cunoştinţe generale de prelucrare a imaginilor numerice • Cunoştinţe de programare

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi computer.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă un calculator pentru fiecare student

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învăţământ al specializării studiate etc.)*

Disciplina familiarizează studenţii cu tehnici de biometrie, minerit alt datelor medicale şi bioinformatică şi cu implementarea lor folosind medii de dezvoltare pentru software de uz general ş pentru Python sau Matlab.

Sunt avute în vedere mai ales:

• Familiarizarea cu tehnicile de extragere a trăsăturilor biometrice din imaginile de amprente, feţe umane şi iris;

• Familiarizarea cu tehnicile de inducere a arborilor de decizie şi cu clusterizarea datelor medicale.

• Familiarizarea cu tehnicile de aliniere a secvenţelor ADN

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	- Operarea cu fundamentele ştiinţelor aplicate, inginereşti şi medicale, generale şi de specialitate, pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Electronică şi informatică medicală; - Proiectarea hardware şi software a echipamentelor tehnice utilizate în medicină pentru diagnostic, terapie, reabilitare şi protezare inteligentă. Elaborarea şi utilizarea mijloacelor de reprezentare a informaţiei şi a documentelor tehnice specifice domeniului Electronică şi informatică medicală; - Asigurarea asistenţei şi suportului tehnic în desfăşurarea actului medical, implementarea politicilor şi practicilor de asistenţă tehnică specifice mediului medical – cabinete, unităţi medicale, clinici, unităţi de cercetare etc.; - Suport tehnic şi asistenţă de specialitate pentru integrarea subsistemelor şi sistemelor componente (mecanice, electromecanice, hidraulice, optice, electronice, informatice etc.) în proiectarea asistată, realizarea, utilizarea şi mentenanţa echipamentelor şi sistemelor tehnice medicale.
Transversale (generale)	- Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a condiţiilor de finalizare a acestora, a etapelor de lucru, a timpului de lucru şi a termenelor de realizare aferente; - Identificarea nevoii de formare continuă şi utilizarea eficientă a surselor informaţionale şi a resurselor de comunicare şi formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicaţii software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât şi într-o limbă de circulaţie internaţională.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* • Enumeră principalele caracteristci biometrice • Enumeră principalele aplicaţii ale biometriei • Descrie schema principală a unui sistem biometric • Descrie evaluarea unui sistem biometric • Explică recunoaşterea de amprente, recunoaştera de feţe şi recunoaşterea de iris • Enumeră aplicaţiile principale ale mineritului de date medicale • Clasifică şi descrie tehnici de minerit al datelor • Descrie structura ADN-ului • Enumeră principalele aplicaţii ale bioinformaticii • Descrie principalele metode de analiză a secvenţelor biologice
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* • Elaborează un cod sursă ce implementează o metodă dată de biometrie, bioinformatică şi minerit de date • Interpretează rezultatele testării unor programe în domeniu • Compară diferite metode pentru rezolvarea aceluiaşi scop folosind criteriile de evaluare date • Selectează metode de minerit de date potrivite pentru un set de date
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare. • Manifestă colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice • Demonstrează autonomie în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.

9. Metode de predare *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

În cadrul cursului for fi utilizate prelegeri în baza unor prezentări Power Point ce vor conţine atât text cât şi imagini şi animaţii. Prezentările vor fi structurare pentru a fi uşor de înţeles pentru studenţi cu diverse stiluri de învăţare. Cursul va conţine perioade de conversaţie şi problematizare destinate recapitulării subiectului şi a oferirii de feedback.

Materialele de curs sunt: notele şi prezentările de curs, selectii de articole stiintifice. Toate materialele sunt puse la dispozitie în format electronic la inceputul cursului.

Laboaratoarele vor începe cu o perioadă de expunere frontală şi de conversaţie recapitulând noţiunile teoretice necesare pentru restul laboratorului. Cuprinsul laboratorului va consta în lurcări practice, individuale sau în grupuri mici, unde se va exersa capacitatea de rezolvare a problemelor tehnice şi a comunicării soluţiilor. În tot acest timp profesorul va oferi feedback. Studenţii implementează, testează şi evaluează independent aceleaşi aplicatii prin utilizarea calculatorului şi pe hartie. Materialele didactice sunt platformele de laborator cuprinse în îndrumarul de laborator.

10. Conţinuturi

CURS

Capitolul	Conţinutul	Nr. ore
1	Introducere in mineritul datelor medicale: tipuri de date, noţiuni de statistică, pregatirea datelor pentru clasificare, evaluarea rezultatelor clasificarii, exemple de aplicatii.	4
2	Tehnici supervizate si nesupervizate de minerit al datelor medicale: Bayes naiv, arbori de decizie, Analiza componentelor principale, K-means, clusterizare ierarhică.	4
3	Introducere in biometrie: scurt istoric si principalele aplicatii ale biometriei, caracteristici biometrice, schema generala a unui sistem biometric, evaluarea sistemelor biometrice.	2
4	Trei metode biometrice uzuale: recunoasterea de amprente, recunoasterea de fete şi recunoasterea de iris.	8
5	Notiuni de bioinformatica: ADN si secvente de aminoacizi, aplicatii ale bioinformaticii.	4
6	Analiza secventelor biologice: tehnici de aliniere a secventelor, scor de similaritate, modelarea secventelor cu lanturi Markov.	6
	Total:	28

Bibliografie:

1. Constantin-Cristian Damian, Biometrie, Bioinformatică şi Minerit de date, Note curs şi aplicatii, (Moodle) https://curs.upb.ro/2021/mod/folder/view.php?id=73461
2. T. Fournel and D. Colţuc, Faces Robust Image Hashing: An attempt to optimality", capitol in "Information Optics and Photonics: Algorithms, Systems and Applications, Editors: Thierry Fournel and Bahram Javidi, Springer, pp. 263-272, 2010
3. Handbook of Biometrics, Editors: Anil K. Jain, Patrick Flynn and Arun A. Ross, Springer, 2008.
4. Jiawei Hand and Micheline Kamber, Data Mining, Concepts and Techniques, 2006,Elsevier.
5. Richard C. Deonier, Simon Tavaré, Michael S. Waterman, Computational Genome Analysis, An Introduction, 2005, Springer.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Matlab sau Python: Noţiuni de statistică şi testarea ipotezelor	2
2	Matlab sau Python: Bayes naiv, arbori de decizie	2
3	Matlab sau Python: Reducerea dimensionalităţii	2
4	Matlab sau Python: Recunosterea de amprente	2
5	Matlab sau Python: Recunoasterea de fete folosind Analiza in Componente Principale	2

6	Alinierea secventelor biologice	2
7	Colocviu final de laborator	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. Constantin-Cristian Damian, Biometrie, Bioinformatica si Minerit de date, Note de curs si aplicatii, (Moodle) https://curs.upb.ro/2021/mod/folder/view.php?id=73461
2. T. Fournel and D. Coltuc, Faces Robust Image Hashing: An attempt to optimality", capitol in "Information Optics and Photonics: Algorithms, Systems and Applications, Editors: Thierry Fournel and Bahram Javidi, Springer, pp. 263-272, 2010.
3. Handbook of Biometrics, Editors: Anil K. Jain, Patrick Flynn and Arun A. Ross, Springer, 2008.
4. Jiawei Hand and Micheline Kamber, Data Mining, Concepts and Techniques, 2006,Elsevier.
5. Richard C. Deonier, Simon Tavaré, Michael S. Waterman, Computational Genome Analysis, An Introduction, 2005, Springer.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale; cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice; analiza diferenţială a tehnicilor şi metodelor teoretice.	Examen final, scris; subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei şi explicitarea prin exerciţii şi probleme a modelelor de aplicaţie	50
11.5 Seminar/laborator/proiect	cunoaşterea modului de functionare a unui sistem biometric; cunoaşterea modului de transpunere în cod a unui algoritm de clasificare a datelor medicale; demonstrarea unei metode de aliniere a secventelor ADN.	Colocviu final de laborator, cuprinzând o componentă teoretică şi o componentă practică. Componenta teoretică este verificată prin test grilă; componenta practică este evaluată prin verificarea modului de rezolvare (implementare, testare, funcţionare) de către student a unei probleme practice.	50
11.6 Condiţii de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total. • Obținerea a 50% din punctajul de laborator.			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

Producerea si comercializarea echipamentelor de securitate este o piata cu un ritm sustinut de crestere. Instalarea si folosirea sistemelor de securitate in domeniile cele mai diverse, de la bancar pana la asigurarea locuintelor, a devenit curenta iar industria urmeaza aceasta tendinta. In industrie exista o cerere importanta de specialisti cu calificare in tehnologia informatiei si electronica, capabili sa dezvolte noi aplicatii de securizare si avertizare. In privinta datelor medicale, exista o acumulare constanta si o nevoie din ce in ce mai mare de organizare a lor, care sa faciliteze medicilor accesul si – la fel de important - analiza lor. Industria pune la dispozitie in acest scop, instrumente software din ce in ce mai performante, pentru elaborarea si intretinerea carora exista o permanenta nevoie de specialisti cu cunostinte de tehnologia informatiei si notiuni medicale. Biometria cu analiza de secvente ADN sta la baza tehnicilor avansate de control al criminalitatii dar si la diagnosticarea bolilor.

Producerea, comercializarea, intretinerea si instruirea celor care utilizeaza aparatura pentru a lucra cu aceste tehnici avansate necesita specialisti formati in acest spirit.

Programa cursului răspunde concret acestor cerinţe actuale de dezvoltare şi evoluţie, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei (CTI). În contextul progresului tehnologic actual al sistemelor informatice dedicate aplicatiilor mai sus mentionate, domeniile de activitate vizate sunt multiple, de la securitate, trecand prin gestiunea de date medicale, pana la prevenirea si diagnosticarea bolilor.

Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale si o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderna, de calitate şi competitiva, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, lucru perfect încadrat în politica Universităţii Politehnica din Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	S.l./Lect. Dr. Cristian Constantin DAMIAN	S.l./Lect. Dr. Cristian Constantin DAMIAN

Data avizării în departament	Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

