

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Matematică și Informatică
1.4 Domeniul de studii	Informatică
1.5 Ciclul de studii ¹⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	TMISS/ Master în Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Big Data și Machine Learning							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Răzvan BOCU							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Conf. Dr. Răzvan BOCU							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Continut ²⁾	DAP
							Obligativitate ³⁾	DO

3. Timpul total estimat (ore pe semestru ale activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	28
Distributia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notite					44
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	119				
3.8 Total ore pe semestru	175				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	7				

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Arhitectura calculatoarelor, baze de date, programare obiect orientată.
4.2 de competente	Deprinderea abilităților fundamentale cu privire la administrarea eficientă și la programarea infrastructurilor hardware și software care permit extragerea eficientă a datelor utile din seturi mari de date.

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Logistica minimală aferentă desfășurării cursului folosind aplicații de prezentare și dezvoltare specifice (Power Point).
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	O distributie *nix sau Windows instalată pe stațiile de lucru, cel puțin un dispozitiv mobil disponibil.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1 Evaluează interacțiunea utilizatorilor cu aplicațiile TIC, integrează componente ale sistemului CP2 Stabilește procese de date, administrează sisteme de colectare a datelor, dezvoltă aplicații de procesare de date, implementează procese privind calitatea datelor, realizează extragerea informațiilor din date CP3 Gândește în mod abstract, ține pasul cu cele mai recente soluții privind sistemele informatice CP4 Creează specificații de proiect, asigură managementul de proiect, gestionează proiectul de TIC, dezvoltă prototipul pentru software, utilizează instrumente de inginerie software asistată de calculator, verifică specificațiile oficiale pentru TIC, creează diagrama de proces. CP5 Utilizează biblioteci de software, utilizează baze de date, creează softuri, proiectează interfețe între componente, utilizează sabloane de proiectare de software. CP1 Evaluează interacțiunea utilizatorilor cu aplicațiile TIC, integrează componente ale sistemului R.Î. 1.1 Absolventul evaluează modul în care utilizatorii interacționează cu aplicațiile TIC pentru a analiza comportamentul acestora, a extrage concluzii (de exemplu, cu privire la motivele, așteptările și obiectivele lor) și a îmbunătăți funcționalitățile aplicațiilor. R.Î. 1.2 Absolventul selectează și utilizează tehnici și instrumente de integrare pentru a planifica și a pune în aplicare integrarea modulelor și a componentelor hardware și software într-un sistem. CP2 Stabilește procese de date, administrează sisteme de colectare a datelor, dezvoltă aplicații de procesare de date, implementează procese privind calitatea datelor, realizează extragerea informațiilor din date R.Î. 2.1 Absolventul utilizează instrumentele TIC pentru a aplica procese matematice, algoritmice sau alte procese de manipulare a datelor pentru a crea informații. R.Î. 2.2 Absolventul dezvoltă și gestionează metode și strategii utilizate pentru a maximiza calitatea datelor și eficiența statistică în colectarea datelor, pentru a se asigura că datele culese sunt optimizate pentru prelucrare ulterioară. R.Î. 2.3 Absolventul creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare informatică adecvat, pentru ca un sistem TIC să producă rezultate cerute pe baza contribuțiilor preconizate. R.Î. 2.4 Absolventul aplică tehnici de analiză, validare și verificare a calității datelor pentru verificarea integrității calității datelor. R.Î. 2.5 Absolventul explorează seturi mari de date pentru a releva modele utilizând statistici, sisteme de baze de date sau inteligența artificială și prezintă informațiile într-un mod ușor de înțeles. CP3 Gândește în mod abstract, ține pasul cu cele mai recente soluții privind sistemele informatice R.Î. 3.1 Absolventul demonstrează capacitatea de a utiliza concepte pentru a crea și înțelege generalizarile și de a le corela sau conecta la alte elemente, evenimente sau experiențe. R.Î. 3.1 Absolventul colectează cele mai recente informații privind soluțiile existente în materie de sisteme de informații care integrează software și hardware, precum și componente de rețea. CP4 Creează specificații de proiect, asigură managementul de proiect, gestionează proiectul de TIC, dezvoltă prototipul pentru software, utilizează instrumente de inginerie software asistată de calculator, verifică specificațiile oficiale pentru TIC, creează diagrama de proces. R.Î. 4.1 Absolventul definește planul de lucru, durata, rezultatele, resursele și procedurile pe care trebuie să le urmeze un proiect pentru a-și atinge obiectivele. Descrie obiectivele proiectului, efectele, rezultatele și scenariile de punere în aplicare. R.Î. 4.2 Absolventul reduce datele la forma lor de bază corectă (forme normale) pentru a obține rezultate precum reducerea la minimum a dependenței, eliminarea redundanței, creșterea consecvenței. R.Î. 4.3 Absolventul se ocupă de planificarea, organizarea, controlul și documentarea procedurilor și a resurselor, cum ar fi capitalul uman, echipamentele și expertiza, pentru a atinge obiective și obiective specifice legate de sistemele, serviciile sau produsele TIC, în cadrul unor constrângeri specifice, cum ar fi domeniul de aplicare, timpul, calitatea și bugetul. R.Î. 4.4 Absolventul creează o primă versiune incompletă sau preliminară a unei aplicații software pentru a simula unele aspecte specifice ale produsului final. R.Î. 4.5 Absolventul utilizează instrumente software (CASE) pentru a sprijini ciclul de viață al dezvoltării, designul și implementarea software-ului și a aplicațiilor de înaltă calitate, care pot fi întreținute cu ușurință. R.Î. 4.6 Absolventul verifică corespondența dintre capacitățile, corectitudinea și eficiența algoritmului sau a sistemului intenționat și anumite specificații formale. R.Î. 4.7 Absolventul alcatuiește o diagramă care ilustrează progresul sistematic înregistrat pe parcursul unei proceduri sau al unui sistem utilizând linii de legătură și un set de simboluri. CP5 Utilizează biblioteci de software, utilizează baze de date, creează softuri, proiectează interfețe între componente, utilizează sabloane de proiectare de software. R.Î. 5.1 Absolventul utilizează colecții de coduri și pachete de software care capturează proceduri frecvent utilizate pentru a ajuta programatorii să-și simplifice munca. R.Î. 5.2 Absolventul utilizează instrumente software pentru gestionarea și organizarea datelor într-un mediu structurat constând în atribute, tabele și relații pentru a efectua căutări și a modifica datele stocate. R.Î. 5.3 Absolventul transpune o serie de cerințe într-un concept de software clar și organizat. R.Î. 5.4 Absolventul utilizează metode și instrumente de proiectare și de programare a interfeței pentru componentele și sistemele software. R.Î. 5.5 Absolventul utilizează soluții reutilizabile, întocmeste cele mai bune practici, în vederea îndeplinirii activităților comune de dezvoltare TIC în dezvoltarea și proiectarea de software.
-------------------------	--

Competențe transversale	CT1 Aplică competente de bază în materie de programare, operează echipamente hardware digitale R.Î. 1.1. Absolventul enumeră instrucțiuni simple pentru un sistem informatic în vederea rezolvării problemelor sau a îndeplinirii sarcinilor la un nivel de bază și cu orientări adecvate, dacă este necesar. R.Î. 1.2. Absolventul utilizează echipamente precum monitor, mouse, tastatura, dispozitive de stocare, imprimante și scanere, pentru a efectua operațiuni precum conectarea, pornirea, oprirea, repornirea, salvarea fișierelor și alte operațiuni.
	CT2 Utilizează software de comunicare și colaborare, efectuează căutări pe internet R.Î. 2.1. Absolventul utilizează instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interacționa și a colabora cu ceilalți. R.Î. 2.2. Absolventul caută date, informații și conținut, prin căutări simple în medii digitale.
	CT3 Identifică probleme, soluționează probleme R.Î. 3.1. Absolventul identifică și detectează diverse probleme și aspecte și ia decizii cu privire la cea mai bună cale de urmat. R.Î. 3.2. Absolventul raportează problemele în consecință atunci când este necesar. R.Î. 3.3. Absolventul găsește soluții la probleme practice, operaționale sau conceptuale într-o gamă largă de contexte.
	CT4 Demonstrează angajament, gândește rapid, gândește analitic, își menține concentrarea pentru perioade lungi de timp R.Î. 4.1. Absolventul demonstrează disponibilitatea de a-și asuma imediat sarcinile, chiar dacă acestea sunt dificile sau incomode. R.Î. 4.2. Absolventul este în măsură să înțeleagă și să prelucereze cele mai importante aspecte ale faptelor și conexiunile acestora în mod rapid și precis. R.Î. 4.3. Absolventul gândește folosind logica și raționamentul pentru a identifica punctele tari și punctele slabe ale soluțiilor alternative, concluziilor sau abordărilor problemelor. R.Î. 4.4. Absolventul rămâne concentrat pe o perioadă lungă de timp pentru a judeca corect și a lua decizii adecvate.
	CT5 Lucrează în echipe, organizează informații, obiecte și resurse, dă dovadă de dorință de învățare, se adaptează la schimbare, face față stresului R.Î. 5.1. Absolventul lucrează cu încredere în cadrul unui grup, fiecare făcându-și partea lui în serviciul întregului. R.Î. 5.2. Absolventul înțelege sarcinile care îi revin și procesele aferente. Organizează informații, obiecte și resurse prin metode sistematice și în conformitate cu anumite standarde și asigură gestionarea sarcinii. R.Î. 5.3. Absolventul dă dovadă de o atitudine pozitivă față de cerințe noi și provocatoare care pot fi satisfăcute doar prin învățare pe tot parcursul vieții. R.Î. 5.4. Absolventul își schimbă atitudinea sau comportamentul pentru a se adapta modificărilor de la locul de muncă. R.Î. 5.5. Absolventul gestionează provocările, perturbările și schimbările și se redresează în urma regreselor și a adversităților.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea abilităților privind proiectarea și programarea aplicațiilor capabile să extragă informații utile din seturi mari de date.
7.2 Obiectivele specifice	- Identificarea tipurilor de date specifice unei probleme. - Identificarea dificultăților în prelucrarea volumelor mari de date. - Proiectarea arhitecturilor software adecvate și implementarea acestora. - Analizarea rezultatelor obținute din perspectiva calității acestora și în ceea ce privește eficiența procesului de prelucrare. - Prezentarea unor metode clasice de învățare automată. - Proiectarea adecvată a soluției unei probleme de învățare automată.

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii (nr. Ore)
1. Noțiuni introductive	Expunere. Dialog.	2
2. Legi fundamentale. Calculul paralel	Expunere. Dialog.	2
3. Big data și rezolvarea problemelor din diferite domenii		2
4. Importanța analizei datelor și a infrastructurilor în proiectarea algoritmilor big data		2
5. Arhitecturi paralele și distribuite. Platforme		2
6. Introducere în Cloud Computing. Tipologii	Expunere. Dialog.	2
7. Cluster computing	Expunere. Dialog.	2
8. Grid computing	Expunere. Dialog.	2
9. Kernel based learning		2
10. Modele bazate pe vectori suport		2
11. Reinforcement learning		2
12. Rețele neuronale și deep learning		4
13. Recapitulare finală și clarificarea noțiunilor predate		2

8.2 Laborator 1. Comparatie între abordările tehnologice – două ore 2. Modalități de stocare a informației – două ore 3. Abordări arhitecturale. Perspective – două ore 4. AWS – patru ore 5. Analiza problemelor care implică cantități mari de date – două ore 6. Kernel based learning – patru ore 7. Modele bazate pe vectori suport – patru ore 8. Reinforcement learning – două ore. 9. Rețele neuronale și deep learning – patru ore 10. Analizarea și evaluarea aplicațiilor implementate – două ore

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Coroborarea se aplică în <i>Acordurile de parteneriate</i> și în <i>Convențiile de Practică</i> încheiate cu partenerii din mediul socio-economic al Facultății/Universității.
Fișa disciplinei a fost elaborată după consultări cu partenerii din mediul academic și economic ai Facultății.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea importanței abordării metodologice	-Lucrare scrisă	10%
	Verificarea modului în care se utilizează uneltele software specifice	-Lucrare practică	30%
10.5 Laborator	Aprecierea activității la laborator în momentele de capacitate și cu privire la temele săptămânale.	-Acordarea de bonificatii pentru fiecare contribuție. Bonificatiile acordate se pot materializa în maxim 1 punct adăugat la nota finală la laborator	10%
	Lucrare scrisă	-Verificarea/ discutarea și notarea lucrării scrise cu note de la 1 la 10.	50%
10.6 Standard minim de performanță: Nota la lucrarea scrisă > 4. Nota la laborator > 4.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 26/09/2024.

Decan Conf. Dr. Ion Gabriel Stan	Director de departament Conf. Dr. Nicușor Minculete
Titular de curs Conf. Dr. Bocu Răzvan	Titular de laborator Conf. Dr. Bocu Răzvan

Notă:

- 1) Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (**se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare**) ;
- 2) Ciclu de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Master/ Doctorat;
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență*; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat*;
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).