

Știința Datelor. Proiect semestrial
1. Date despre disciplină/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Informatică și Ingineria Sistemelor				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul II				
Programul de studiu	Știința Datelor				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
II (învățământ cu frecvență)	3	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
300		40	80	220	

3. Precondiții de acces la disciplină/modul

Conform planului de învățământ	Pentru a atinge obiectivele modului studenții vor utiliza abilități acumulate la disciplinele corelate ale semestrului: Științe aplicate, Matematica, Matematici speciale 1, Matematici speciale 2, Structuri de date și algoritmi, Programare orientată pe obiecte, Programare C++, Python, Sisteme de operare.
Conform competențelor	Utilizarea de teorii și instrumente specifice domeniului (algoritmi, metode, tehnici, etc.) pentru analiza algoritmilor de bază din statistică, analiză matematică și ilustrarea datelor grafic.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, proiector și calculator.
Laborator/seminar	Studenții vor perfectă rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – 2 săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depuncea cu 1 pct./săptămână de întârziere. Pentru desfășurarea seminarelor în auditoriu de studii este nevoie de tablă, proiector și calculator.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CPM 1. Elaborarea și proiectarea arhitecturii K1 Modele de arhitectura, metodologii și instrumente de proiectare a sistemelor K2 Cerințele arhitecturii sistemelor : performanță, mentenabilitate, extensibilitate, scalabilitate, disponibilitate, securitate și accesibilitate K3 Costurile, beneficiile și riscurile unei arhitecturi a sistemului K4 Arhitectura întreprinderii și standardele interne ale companiei K5 Noi tehnologii emergente (de exemplu, sisteme distribuite, modele de virtualizare, seturi de date, sisteme mobile). S1 Oferă expertiză pentru a ajuta la rezolvarea problemelor tehnice complexe și pentru a asigura implementarea celor mai bune soluții de arhitectură S2 Utilizează cunoștințele sale tehnologice din diferite domenii pentru a elabora și implementa arhitectura întreprinderii
-------------------------	---

	<p>S3 Înțelege obiectivele companiei care au impact asupra componentelor arhitecturii (date, aplicații, securitate, dezvoltare etc.)</p> <p>S4 Ajută la comunicarea arhitecturii întreprinderii și a standardelor, principiilor și obiectivelor către diferite echipe implicate</p> <p>S5 Dezvoltă modele de design și modele arhitecturale pentru a ajuta analiștii sistemului în proiectarea unor aplicații coerente</p> <p>CPM 2. Monitorizarea tendințelor tehnologice. Inovație. Dezvoltarea durabilă.</p> <p>K1 Tehnologiile existente și emergente și aplicațiile lor relevante pe piață</p> <p>K2 Obiectivele, tendințele și nevoile business-ului, societății și cercetării</p> <p>K3 Sursele relevante de informații (de exemplu, reviste, conferințe și evenimente, lideri de opinie, forumuri on-line etc.)</p> <p>K4 Abordările concrete ale programelor de cercetare aplicate</p> <p>K5 Tehnicile procesului de inovare</p> <p>K6 Criteriile și indicatorii dezvoltării durabile</p> <p>K7 Responsabilitatea societală corporativă (CSR) a părților interesate din cadrul infrastructurii sistemului informatic</p> <p>S1 Monitorizează sursele de informații și urmărește continuu pe cele mai promițătoare</p> <p>S2 Identifică vânzătorii și furnizorii de cele mai promițătoare soluții; evaluează, justifică și le propune pe cele mai potrivite</p> <p>S3 Identifică avantajele și îmbunătățirile care le aduce adoptarea tehnologiilor emergente</p> <p>S4 Gândește fără idei preconcepute</p> <p>S5 Aplică recomandări în cadrul proiectelor care să sprijine cele mai recente strategii de dezvoltare durabilă</p> <p>CPM 3. Dezvoltarea aplicațiilor. Integrarea componentelor. Ingineria sistemelor.</p> <p>K1 Programe / module adecvate, SGBD și limbaje de programare adecvate. Tehnologii de ultimă oră.</p> <p>K3 Impactul integrării unui sistem asupra organizației sau a sistemului existent</p> <p>K4 Tehnici de interfațare între module, sisteme și componente</p> <p>K5 Tehnici de testare a integrării</p> <p>K7 Componente hardware, instrumente și arhitecturi hardware</p> <p>K8 Proiectarea funcțională și tehnică</p> <p>K9 Bazele securității informației</p> <p>K10 Prototipare</p> <p>S1 Aplică arhitecturi software și / sau hardware adecvate</p> <p>S2 Măsoară performanța sistemului înainte, în timpul și după integrarea sistemului</p> <p>S3 Identifică și înregistrează activitățile, problemele și măsurile corective legate de întreținere</p> <p>S4 Adaptează nevoile clienților la produsele existente</p> <p>S5 Securizează și face backup-ul datelor pentru a asigura integritatea lor în timpul integrării datelor sau a sistemului</p> <p>S6 Explică și comunică clientului privind proiectarea / dezvoltarea</p> <p>S7 Lansează și evaluează rezultatele testelor în funcție de specificațiile produsului</p> <p>S9 Aplică modele de date, procese, pentru a se dezvolta eficient și productiv</p> <p>CPM 4. Dezvoltarea personalului.</p> <p>K1 Metode de dezvoltare a competențelor</p> <p>K2 Metodologiile de analiză a nevoilor de competențe</p> <p>K3 Metodele de sprijin a învățării și dezvoltării (ex. coaching, predare)</p> <p>K4 Tehnologiile și procesele informaționale relevante</p> <p>K5 Tehnici de responsabilizare și autonomizare</p> <p>S1 Identifică lacune de competență și de calificare</p> <p>S2 Identifică și recomandă oportunități de dezvoltare bazate pe activități de muncă</p> <p>S3 Încorporează în cadrul proceselor de lucru de rutină oportunități de dezvoltare a competențelor</p> <p>CPM 5. Îmbunătățirea proceselor.</p> <p>K1. Metode de cercetare, comparare și metode de măsurare</p>
--	--

	<p>K2 Metode de evaluare, proiectare și implementare</p> <p>K3 Procesele interne existente</p> <p>K4 Dezvoltările/Evoluțiile relevante în domeniul TIC (de exemplu, virtualizarea, datele deschise etc.) și impactul lor potențial asupra proceselor</p> <p>K5 Specificitatea tehnologiilor web, cloud și mobile</p> <p>S1 Redactează, documentează și cataloghează procesele și procedurile esențiale</p> <p>S2 Propune modificări ale procesului pentru a facilita și raționaliza îmbunătățirile</p>
Competențe transversale	<p>CTM1. Autonomie și responsabilitate</p> <p>CTM2. Interacțiune socială</p> <p>CTM3. Dezvoltare personală și profesională</p>

6. Obiectivele disciplinei/modulului

Obiectivul general	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea și aplicarea tehnicilor avansate din știința datelor pentru dezvoltarea de soluții software și tehnologii inovatoare. Optimizarea proceselor de analiză și prelucrare a datelor utilizând metode de învățare automată, algoritmi de inteligență artificială și tehnologii Big Data. Înțelegerea sistemelor informatice și a platformelor de calcul distribuite folosite pentru gestionarea și procesarea seturilor mari de date. Dezvoltarea proiectelor practice bazate pe date reale, oferind studenților experiență concretă în rezolvarea problemelor de analiză și prelucrare a datelor, aplicabile în diverse industrii. Dezvoltarea abilităților de interpretare și comunicare a rezultatelor analitice, astfel încât soluțiile propuse să fie clare și implementabile în practică.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea proiectelor practice bazate pe date reale, oferind studenților experiență concretă în rezolvarea problemelor de analiză și prelucrare a datelor, aplicabile în diverse industrii. Dezvoltarea abilităților de interpretare și comunicare a rezultatelor analitice, astfel încât soluțiile propuse să fie clare și implementabile în practică.

7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore învățământ cu frecvență
Tematica prelegerilor	
Tema 1: Introducere în Știința Datelor	4
Tema 2: Colectarea și Preprocesarea Datelor	4
Tema 3: Analiza Exploratorie a Datelor (EDA)	4
Tema 4: Învățare Automată (Machine Learning)	4
Tema 5: Evaluarea Performanței Modelului	4
Tema 6: Selecția Caracteristicilor.	4
Tema 7: Validarea și Generalizarea Modelului	4
Tema 8: Învățare Nesupervizată.	4
Tema 9: Învățare Profundă (Deep Learning).	4
Tema 10: Optimizarea și Scalarea Modelului	4
Total prelegeri:	40

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). <i>The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction</i>. Springer. O lucrare fundamentală pentru înțelegerea metodelor de învățare automată și aplicarea acestora în analiza datelor. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). <i>An Introduction to Statistical Learning with Applications in R</i>. Springer. Un ghid practic pentru metodele de învățare automată, care include exemple detaliate folosind limbajul R. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). <i>Deep Learning</i>. MIT Press. O resursă esențială pentru învățarea profundă (deep learning), care acoperă în detaliu rețele neuronale și aplicații avansate. Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., et al. (2011). <i>Scikit-learn: Machine Learning in Python</i>. Journal of Machine Learning Research. O referință importantă pentru utilizarea Scikit-learn în proiecte de învățare automată cu Python. McKinney, W. (2017). <i>Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython</i>. O'Reilly Media. Un ghid practic pentru manipularea și analiza datelor utilizând Pandas și NumPy. Murphy, K. P. (2012). <i>Machine Learning: A Probabilistic Perspective</i>. MIT Press. O introducere detaliată în învățarea automată bazată pe modele probabilistice, oferind o abordare matematică solidă.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> Provost, F., & Fawcett, T. (2013). <i>Data Science for Business: What You Need to Know About Data Mining and Data-Analytic Thinking</i>. O'Reilly Media. O resursă utilă pentru înțelegerea impactului și aplicabilității științei datelor în contextul afacerilor. Wickham, H., & Grolemund, G. (2016). <i>R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data</i>. O'Reilly Media. O resursă foarte utilă pentru utilizatorii R care doresc să învețe tehnici moderne de analiză a datelor folosind pachetul Tidyverse.

9. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Proiect/teză	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	10%	10%	10%	30%	40%
	Standard minim de performanță				
	<p>Evaluarea studenților în cadrul Proiectului Știința Datelor se bazează pe o combinație echilibrată între activitatea continuă, prezența la consultații și proiectul final. Definirea unei probleme reale și relevante în domeniul științei datelor reprezintă un prim pas esențial în evaluarea studenților. Aceștia trebuie să demonstreze capacitatea de a formula soluții concrete utilizând tehnicile specifice de analiză, proiectare și dezvoltare software. Prezența și activitatea la consultațiile aferente proiectului sunt monitorizate constant, oferind un feedback continuu studenților sau echipei de lucru, ceea ce le permite să îmbunătățească progresul în cadrul proiectului. Evaluarea curentă este de tip formativ, asigurând un proces continuu de învățare și ajustare a soluțiilor. Examenul final reprezintă o evaluare sumativă, realizată oral, bazată pe proiectul prezentat public de echipă. În cadrul acestei prezentări, fiecare student va fi evaluat individual, atât prin contribuția sa la proiect, cât și prin discuții individuale în prezența echipei. Aprecierile obținute în timpul examenului final sunt individuale și constituie 40% din nota finală, reflectând atât competențele tehnice, cât și abilitățile de comunicare și argumentare ale studenților.</p>				