

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor
1.3 Departamentul	Contabilitate, Informatică Economică și Statistică
1.4 Domeniul de studii	Informatică Economică
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme informaționale pentru afaceri

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Big Data. Sisteme de persistență și limbaje de procesare a datelor / Big Data Persistence and Processing (Disciplină propusă prin proiectul eUAIC - cod F-PNRR-GDU-1-2022-0109 în locul disciplinei <i>Logica bazelor de date în aplicații pentru afaceri</i>)						
2.2 Titularul activităților de curs	PROF.DR. MARIN FOTACHE						
2.3 Titularul activităților de seminar	MARIN FOTACHE, CODRIN-ȘTEFAN EȘANU						
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	P	2.7 Regimul disciplinei	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	curs	2	seminar/laborator	2
3.2 Total ore din planul de învățământ	56	din care:	curs	28	seminar/laborator	28
3.3 Distribuția fondului de timp						ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele						28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren						12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri						40
Tutoriat						7
Examinări						7
Alte activități.....						-
3.4 Total ore studiu individual						94
3.5 Total ore pe semestru						150
3.6 Număr de credite						6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Baze de date (sau echivalent)
4.2 De competențe	SQL

5. Condiții (dacă este cazul)



5.1 De desfășurare a cursului	• Video-proiector, Microsoft Teams și Moodle (pentru teste ad-hoc și programate) • Cluster distribuit PostgreSQL Citus pe platformele eUAIC și RaaS-IS pentru demonstrații și studii de caz • Cluster distribuit MongoDB pe platformele eUAIC și RaaS-IS pentru demonstrații și studii de caz
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	• Server BD PostgreSQL 14 (sau mai recent) instalat pe calculatorul propriu • Server PostgreSQL 14 (sau mai recent) instalat pe platformele RaaS-IS și eUAIC (pentru demonstrații și examinare prin proiecte) • Cluster distribuit PostgreSQL Citus pe platformele eUAIC și RaaS-IS (pentru demonstrații și examinare prin proiecte) • Server MongoDB 6 (sau mai recent) instalat pe calculatorul • Cluster distribuit MongoDB pe platformele eUAIC și RaaS-IS (pentru demonstrații și examinare prin proiecte)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	• C1.5 Analiză, proiectare, implementare și testare de module reale ale sistemelor informaționale și analiza comparativă a unor soluțiilor posibile (0.5 credite) • C2.1 Stăpânirea cunoștințelor teoretice și tehnice și a instrumentelor privitoare la modelarea, interogarea, procesarea, administrarea și analiza datelor economice, inclusiv Big Data (0.5 credite) • C2.2 Selectarea și perfecționarea metodelor și tehnicilor de modelare, persistență și prelucrare și analiză a datelor organizaționale, în conformitate cu natura problemei și resursele disponibile (0.5 credite) • C2.3 Evaluarea gradului de integritate și validitate informațională pentru datele organizaționale; identificarea instrumentelor adecvate pentru gestiunea și analiza datelor economice (0.5 credite) • C2.4 Proiectarea celor mai adecvate soluții pentru preluarea, stocarea, procesarea, administrarea și analiza datelor economice, în conformitate cu resursele și restricțiile organizaționale (0.5 credite) • C2.5 Realizarea de proiecte și studii de caz privitoare la modelarea, implementarea (logicii bazei de date), administrarea și analiza datelor pentru aplicații economice reale/complex (1.5 credite) • C4.5 Redactarea specificațiilor și elaborarea modulelor de cod privitoare la integrarea datelor, aplicațiilor și serviciilor (1.5 credite)
Competențe transversale	• CT1 – Capacitatea de a comunica și colabora în echipe formate din categorii profesionale diferite (0.5 credite)

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)





7.1. Obiectivul general	Furnizarea cunoștințelor fundamentale, metodologiilor și instrumentelor care să permită rezolvarea problemelor practice legate de modelarea și prelucrarea unor volume mari de date economice folosind cele mai populare platforme de stocare și procesare a datelor
7.2. Obiectivele specifice	- Cunoașterea principalelor tehnologii de stocare (persistență) a datelor - Capacitatea de proiectare și procesare a datelor stocate (folosind SQL și extensii procedurale ale SQL) în baze de date relaționale de mari dimensiuni, pe exemplul PostgreSQL - Capacitatea de crea și operaționaliza baze de date distribuite folosind Citus (PostgreSQL) - Formarea deprinderilor esențiale în modelarea, stocarea și procesarea distribuită a informațiilor stocate în baze de date documentare, pe exemplul MongoDB - Cunoașterea elementelor introductive privind ecosistemului Hadoop de stocare și procesarea datelor folosind Apache Hive.

8. Conținut (secțiunile marcate cu galben sunt cele introduse/modificate ca urmare a proiectelor eUAIC și ANIS2024)

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Introducere în Big Data. Platforme și formate pentru persistența datelor. Limbaje de prelucrare a datelor. Tendințe	Prelegere Dezbateri	1 oră [Foster et al., 2021] (cap.4 și 5) [Fotache, 2023]
2	Ce este logica bazei de date într-o aplicație economică? Minimalism și maximalism în logica/stratul <i>bază de date</i>	Prezentare Dezbateri	1 oră [Fotache, 2023]
3	Opțiuni avansate de prelucrare a datelor în SQL. Dialecte Oracle și PostgreSQL	Prezentare/demonstrații de scripturi și module de cod	2 ore [Fotache, 2009] [Fotache, 2023]
4	Extensii procedurale ale SQL. Implicații pentru software development	Prezentare/demonstrații de scripturi și module de cod	1 oră [Fotache, 2023] [Fotache, 2009]
5	Proiectarea schemei bazelor de date în aplicații reale. Validitatea temporală a schemei. Normalizare vs. performanță. Denormalizare	Prelegere Dezbateri Studii de caz	3 ore [Fotache, 2005] [Ponniah, 2007] [Blaha, 2010] [Fotache, 2023]
6	Proceduri stocate în Oracle PL/SQL și PostgreSQL PL/pgSQL	Prezentare/demonstrații de scripturi și module de cod	2 ore [Fotache, 2023] [Fotache, 2009]





7	Automatizarea prelucrărilor și a regulilor organizaționale (Business Rules) folosind declanșatoare în Oracle PL/SQL și PostgreSQL PL/pgSQL	Prezentare/demonstrații de scripturi și module de cod	2 ore [Fotache, 2023] [Fotache, 2009]
8	Arhitecturi Big Data (distribuite) open-source pentru pentru servere SQL. Studiu de caz: Citus (PostgreSQL).	Prezentare/demonstrații de scripturi și module de cod	2 ore [Fotache, 2023]
9	Analiza performanței interogărilor SQL în Citus, în funcție de parametrii setupului distribuit.	Prezentare/demonstrații de scripturi și module de cod	2 ore [Fotache, 2023]
10	Baze de date documentare. MongoDB. Modelare, interogari simple. Migrarea BD relaționale în BD documentare.	Prezentare/demonstrații de scripturi și module de cod Studii de caz	3 ore [MongoDB, 2022a] [MongoDB, 2022c] [MongoDB, 2022d] [Copeland, 2013] [Fotache et. al, 2023]
11	Interogarea bazelor de date MongoDB folosind Aggregation Framework.	Prezentare/demonstrații de scripturi și module de cod	3 ore [MongoDB, 2022b] [MongoDB, 2022c] [Fotache et. al, 2023]
12	Arhitecturi Big Data (distribuite) pentru pentru servere BD documentare. Studiu de caz: MongoDB	Prezentare/demonstrații de scripturi și module de cod	2 ore [Fotache, 2023]
13	Analiza performanței interogărilor MongoDB, în funcție de parametrii setupului distribuit.	Prezentare/demonstrații de scripturi și module de cod	2 ore [Fotache et. al, 2023]
14	Elemente introductive privind stocarea și prelucrarea Big Data în ecosistemul Hadoop și procesarea date folosind Hive	Prezentare/demonstrații de scripturi și module de cod	2 ore [Fotache, 2023] [White, 2015] [Capriolo et. al., 2012] [Hrubaru ,2016]

Bibliografie

Referințe principale:

Blaha, M. (2010). Patterns of Data Modeling, CRC Press

Capriolo E., Wampler D., Rutherglen J. (2012). Programming Hive, O'Reilly

Copeland R. (2013). MongoDB Applied Design Patterns, O'Reilly

Foster, I., Ghani, R., Jarmin, R.S., Kreuter, F., Lane, J. (2021). Big Data and Social Science. Data Science Methods and Tools for Research and Practice, 2nd ed., Routledge, 2021, disponibilă gratuit la: <https://textbook.coleridgeinitiative.org>





Fotache, M., Strîmbei, C., Crețu, L. (2003). Oracle 9i2. Ghidul dezvoltării aplicațiilor profesionale, Ed. Polirom, Iași, 2003. Disponibilă gratuit la: <https://github.com/marinfotache/Database-Logic-in-Business-Applications/tree/master/Oracle%209i2.%20Ghidul%20dezvoltarii%20aplicatiilor%202003>

Fotache, M. (2005). Proiectarea bazelor de date. Normalizare și postnormalizare. Implementări SQL și Oracle, Ed. Polirom, Iași, 2005. Disponibilă gratuit la: <https://github.com/marinfotache/Database-Logic-in-Business-Applications/tree/master/Proiectarea%20bazelor%20de%20date.%20Normalizare%20si%20post-normalizare%202005>

Fotache, M. (2009). SQL. Dialecte DB2, Oracle, PostgreSQL și SQL Server, Ed. Polirom, Iași, 2009. Disponibilă gratuit la: <https://github.com/marinfotache/Baze-de-date-I/tree/master/SQL.%20Dialecte%20DB2-%20Oracle-%20PostgreSQL%20si%20SQL%20Server>

Fotache, M. (2023). Logica bazelor de date în aplicații pentru afaceri, UAIC, FEAA, Iași, (pagina cursului pe portalul FEAA, Moodle și GitHub - <https://github.com/marinfotache/Database-Logic-in-Business-Applications>)

MongoDB (2022a). MongoDB Basics. Curs gratuit disponibil furnizat de MongoDB University: <https://university.mongodb.com/courses/M001/about>

MongoDB (2022b). The MongoDB Aggregation Framework. Curs gratuit disponibil furnizat de MongoDB University: <https://university.mongodb.com/courses/M121/about>

MongoDB (2022c). MongoDB for SQL Pros. Curs gratuit disponibil furnizat de MongoDB University: <https://university.mongodb.com/courses/M100/about>

MongoDB (2022d). Data Modeling. Curs gratuit disponibil furnizat de MongoDB University: <https://university.mongodb.com/courses/M320/about>

Ponniah, P. (2007). Data Modeling Fundamentals, Wiley

White T. (2015). Hadoop. The Definitive Guide (4th Edition), O'Reilly

Referințe suplimentare:

Pe perioada derulării cursului vor fi oferite și alte referințe prin intermediul platformei Portal FEAA/ GitHub.

8.2	Seminar / Laborator	Mod de lucru	Ore alocate
1	Arhitecturi Big Data (distribuite) open-source pentru servere SQL. Studiu de caz: Citus (PostgreSQL).	Demonstrații/ execuție de scripturi și module de cod	2 ore
2	Crearea, actualizarea și interogarea bazelor de date folosind limbajul SQL în Citus (PostgreSQL).	Demonstrații/ execuție de scripturi și module de cod	4 ore
3	TI1 Test individual SQL	Test Moodle	1 oră
4	E1E (Evaluare 1 pe echipe) - SQL	Redactarea soluției - scripturi SQL	1 oră





5	Programare PostgreSQL PL/pgSQL. Probleme/exemple pe arhitecturi single-node și distribuite (Big Data) – PostgreSQL și Citus	Discuții Demonstrații/execuție de scripturi și module de cod	4 ore
6	P11 Prezentarea primei părți a proiectului (schema BD pentru o aplicație complexă, la alegere)	Prezentarea și discutarea diagramelor E-R a unui proiect complex pe o temă reală. Feedback, sugestii de ameliorare	1 ore
7	Logica bazelor de date folosind declanșatoare (triggerere) PostgreSQL PL/pgSQL.	Prezentarea și discutarea diagramelor E-R a unui proiect complex pe o temă reală	2 ore
8	P12 Prezentarea părții a II-a a proiectului (logica BD implementată în PostgreSQL PL/pgSQL)	Prezentarea și discutarea modulelor de cod PL/SQL	2 ore
9	Crearea unui setup distribuit pentru MongoDB pe platformele RaaS-IS și eUAIC	Demonstrații/execuție de scripturi și module de cod	2 ore
10	Crearea și modificarea bazelor de date MongoDB. Interogări folosind Aggregation Framework. Performanțe ale interogărilor MongoDB în arhitecturi Big Data (distribuite)	Demonstrații/execuție de scripturi și module de cod	4 ore
11	TI2 Test individual MongoDB Aggregation Framework	Test Moodle	1 oră
11	P2 Prezentarea proiectului MongoDB	Prezentarea schemei BD și discutarea modulelor de cod/scripturilor	2 ore
12	Crearea unei soluții distribuite Hadoop pe platformele RaaS-IS și eUAIC	Demonstrații/execuție de scripturi și module de cod	1 oră
Bibliografie Cea indicată pentru curs, plus referințele indicate în prezentările și scripturile de pe portal			

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanți ai mediului de afaceri cât și cu cadre didactice din alte facultăți ale universității noastre



**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
TI1 (SQL)	Identificarea soluțiilor corecte	Test Moodle	15%
E1E (Subiect ad-hoc SQL)	Corectitudinea sintaxei SQL. Eleganța soluției	Script SQLuri	15%
P11 (Schema BD pentru o aplicație la alegere)	Relevanța și complexitatea schemei	Diagrame	15%
P12 (Logica BD implementată în Oracle PL/SQL sau PostgreSQL PL/pgSQL)	Complexitatea, validitatea și eleganța soluției	Scripturi Oracle PL/SQL sau PostgreSQL PL/pgSQL	15%
TI2 (MongoDB)	Identificarea soluțiilor corecte	Test Moodle	15%
P2 (Proiect MongoDB)	Complexitatea, validitatea și eleganța soluției	Verificare schemei BD Scripturi MongoDB/Aggregation Framework	15%
Corectitudinea soluțiilor la probleme ad-hoc formulate la curs și laborator	Complexitatea, validitatea și eleganța soluției/soluțiilor propuse		10%
10.6 Standard minim de performanță Proiectarea și implementarea diagramei, scripturilor și modulelor de cod privind logica bazei de date pentru aplicații economice			

Data completării
11 septembrie 2023

Titular de curs
Marin Fotache

Titulari de seminar
Codrin-Ștefan Eșanu
Marin Fotache

Data avizării
27 septembrie 2023

Director de departament
Prof.dr. Mircea Asandului

