FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea [1] / Departamentul[2]	Electronica, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / Comunicații
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod[3])	Inginerie Electronica, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / 20.20.10
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronica biomedicală / 20.20.10.231 / Electronica biomedicală

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4]			Modele de date avansate / DF				
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză			Advanced Data Models				
2.2 Titularul activităţilor de curs			Conf.dr.ing. Marian Bucos				
2.3 Titularul activităţilor aplicative[5]			Conf.dr.ing. Marian Bucos				
2.4 Anul de studiu[6]	1	**2.5** Semestrul	1	**2.6** Tipul de evaluare	E	**2.7** Regimul disciplinei[7]	DOP

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate[8])

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			0 / 2 / 0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			0 / 28 / 0
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	24 , din care:	ore curs	16	ore seminar/laborator/proiect			0 / 8 / 0
3.3 Număr de ore asistate parțial/saptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/ semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/ săptămână	4.9 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					1.9
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	69 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					27
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					28
3.5 Total ore/săptămână[9]	8.9						
3.5* Total ore/semestru	125						
3.6 Număr de credite	5						

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	•
5.2 de desfăşurare a activităţilor practice	•

6. **Rezultatele învățării** la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C9. Studentul absolventul cunoaște tehnici de analiză exploratorie și vizualizare a datelor pentru identificarea pattern-urilor și corelațiilor. • C10. Studentul absolventul cunoaște concepte și metodologii pentru validarea modelelor analitice.
Abilități	• A3. Studentul/absolventul elaborarează unele proiecte complexe, inovatoare și conforme cu reglementările, cu capacitatea de a integra tehnologii emergente. • A13. Studentul absolventul colectează și organizează grupuri mari de date din cadrul cercetării.
Responsabilitate și autonomie	• RA1. Studentul absolventul conduce și coordonează etapele de cercetare, dezvoltare și validare a unor proiecte, în conformitate cu cerințele reglementărilor. • RA3. Studentul absolventul are autonomie în procesul de cercetare, proiectare, testare și documentare a soluțiilor electronice sau software. • RA7. Studentul absolventul este responsabil pentru gestionarea etică a datelor și rezultatelor, asigurând reproducibilitatea și transparența actului de cercetare.

7. **Obiectivele disciplinei** (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Disciplina dezvoltă abilități avansate în reprezentarea, procesarea și interogarea diverselor modele de date, inclusiv modele relaționale și semi-structurate, folosind limbaje specifice precum XML și JSON.
- Cursul pune accent pe proiectarea și implementarea bazelor de date, cu accent pe modelul relațional, normalizare și utilizarea algebrei relaționale pentru formularea și optimizarea interogărilor complexe.

8. **Conţinuturi**

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Introducere în modelarea datelor. Tipuri de modele de date. Tehnici de modelare a datelor	2	2	Prelegere participativă, problematizare, dezbatere, verificare.
Modele de date. Modelul relațional. Bazele modelului relațional. Schema bazei de date. Constrângeri de integritate	2	0	
Proiectarea unei baze de date. Normalizarea. Forma normală 1: 1NF. Forma normală 2: 2NF. Forma normală 3: 3NF	2	0	
Modelul de date entitate-asociere. Diagrama entitate-asociere	2	0	
Exemple de normalizare a relațiilor	2	0	
Algebra relațională și interogarea datelor. Operatori de bază în algebra relațională. Proiecția. Restricția. Produsul cartezian. Redenumirea. Reuniunea. Diferența	2	0	
Operatori derivați în algebra relațională. Joncțiunea theta. Joncțiunea naturală. Semi-joncțiunea. Joncțiunea externă. Intersecția. Diviziunea	2	0	
Limbajul XML. Extensible Markup Language. Documente XML. Spații de nume XML	2	2	

Noțiuni de bază XML. Elemente. Atribute. Comentarii. Entități. Secțiuni CDATA. Instrucțiuni de procesare. Spații de nume XML	2	2	
Limbajul Document Type Definition și validarea documentelor XML. Declararea elementelor în limbajul Document Type Definition	2	2	
Declararea listelor de atribute în limbajul Document Type Definition. Declararea entităților în limbajul Document Type Definition. Declararea notațiilor în limbajul Document Type Definition	2	2	
XML Schema. Definirea de scheme XML folosind limbajul XML Schema. Utilizarea tipurilor de date în limbajul XML Schema	2	2	
Declarații de elemente în limbajul XML Schema	2	2	
JavaScript Object Notation (JSON). Formatul JSON. Sintaxa JSON. Tipuri de date. Serializare JSON	2	2	
	Bibliografie[10] 1. M. Bucos, A. Ternauciuc, B. Dragulescu, Date semistructurate, Politehnica, 978-606-35-0193-7, 2017. 2. M. Bucos, Sisteme de baze de date relaționale, Politehnica, 978-606-554-852-7, 2014. 3. D. Wood, et al., Linked Data: Structured Data on the Web, Manning Publications, 978-161-729-039-8, 2014.		

8.2 Activităţi aplicative[11]	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Analiza unei relații. Atribute, domenii, tupluri. Chei candidat și cheie primară. Identificarea dependențelor funcționale.	2	0	Expunere, studiu de caz, discuție liberă, problematizare, aplicație practică, verificare.
Proiectarea unei baze de date. Anomalii de inserare, actualizare și ștergere. Aducerea relațiilor în forma normală 1NF. Eliminarea atributelor compuse și repetitive.	2	0	
Normalizarea relațiilor în forma normală 2NF. Identificarea și eliminarea dependențelor funcționale parțiale. Descompunerea relațiilor.	2	0	
Normalizarea relațiilor în forma normală 3NF. Identificarea și eliminarea dependențelor funcționale tranzitive.	2	0	
Diagrama entitate-asociere. Entități, atribute, asocieri, cardinalități. Transformarea diagramei entitate-asociere în schemă relațională.	2	0	
Operații din algebra relațională. Operatori de bază: proiecția, restricția, produsul cartezian, redenumirea, reuniunea, diferența.	2	0	
Operatori derivați: joncțiuni, intersecția, diviziunea. Formularea expresiilor pentru cerințe date.	2	0	
Implementarea interogărilor. Traducerea expresiilor de algebră relațională în interogări SQL.	2	0	
Implementarea documentelor XML. Documente bine formate. Elemente, atribute, comentarii, entități, instrucțiuni de procesare. Spații de nume XML.	2	2	
Validarea documentelor XML folosind DTD. Declararea elementelor, modele de conținut și indicatori de apariție. DTD intern și extern.	2	2	
Validarea documentelor XML folosind DTD. Declararea listelor de atribute, a entităților și a notațiilor. Validarea și corectarea documentelor invalide.	2	0	
Validarea documentelor XML folosind XML Schema. Tipuri de date predefinite. Tipuri simple derivate prin restricții (fațete). Declarații de elemente și atribute.	2	2	

Validarea documentelor XML folosind XML Schema. Tipuri complexe, sequence, choice, all, indicatori de apariție, chei și referințe.	2	0	
Implementarea documentelor JSON. Sintaxă, tipuri de date, obiecte și tablouri. Transformarea unui subset de date din modelul relațional în XML și JSON.	2	2	
	Bibliografie[12] 1. M. Bucos, A. Ternauciuc, B. Dragulescu, Date semistructurate, Politehnica, 978-606-35-0193-7, 2017. 2. M. Bucos, Sisteme de baze de date relaționale, Politehnica, 978-606-554-852-7, 2014. 3. ***, Extensible Markup Language (XML), https://www.w3.org/XML/, 2018.		

9. Evaluare

Tip activitate	**9.1** Criterii de evaluare[13]	**9.2** Metode de evaluare	**9.3** Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor și conceptelor fundamentale prezentate la curs și laborator.	Evaluarea cunoștințelor se realizează prin evaluare scrisă. Evaluarea scrisă conține teste cu itemi de mai multe tipuri: modelul relațional, normalizarea, modelul entitate-asociere, XML, DTD, XML Schema și JSON. Evaluarea se desfășoară în format electronic.	50%
9.5 Activităţi aplicative	**S:**		
	L: Aplicarea cunoștințelor pentru rezolvarea unor probleme. Rezolvarea cerințelor. Respectarea termenelor.	Studenții rezolvă probleme de modelare și manipulare a datelor: normalizarea relațiilor până la 3NF, formularea expresiilor de algebră relațională și implementarea interogărilor, crearea documentelor XML și validarea lor cu DTD și XML Schema, implementarea documentelor JSON. Studentul prezintă soluția și răspunde la întrebări despre deciziile de modelare. Se punctează și respectarea termenelor intermediare de predare.	50%
	P:		
	Pr:		
	Tc-R[14]:		

9.6 Standard minim de performanţă (volumul de cunoştinţe minim necesar pentru promovarea disciplinei şi modul în care se verifică stăpânirea lui)[15]

- Proiectarea corectă a unei scheme relaționale normalizate până la 3NF, pornind de la o diagramă entitate-asociere, cu identificarea cheilor primare, a cheilor externe și a constrângerilor de integritate, pentru organizarea datelor de cercetare (parte a A13, RA3). Se verifică prin tema de laborator.
- Formularea corectă a expresiilor de algebră relațională, cu operatori de bază și derivați, pentru interogări de complexitate medie utilizate în extragerea și explorarea datelor (parte a C9, A13). Se verifică prin tema de laborator.
- Realizarea unui document XML bine format și valid în raport cu un DTD sau cu o schemă XML Schema și a unui document JSON corect sintactic, pentru validarea structurii datelor și schimbul reproductibil al acestora (parte a C10, A13, RA7). Se verifică prin tema de laborator.
- Recunoașterea elementelor componente și a rolului lor în modelele de date relaționale și semi-structurate: dependențe funcționale, forme normale, declarații DTD, tipuri de date XML Schema, structuri JSON (parte a C9, C10). Se verifică prin evaluarea scrisă.
- Prezentarea clară și concisă a soluției temei, justificarea deciziilor de modelare și respectarea termenelor intermediare de predare (parte a A3, RA1, RA3). Se verifică prin susținerea temei de laborator.

Data completării	**Titular de curs (semnătura)**	**Titular activităţi aplicative (semnătura)**
20.09.2026		

Director de departament (semnătura)	Data avizării în Consiliul Facultăţii[16]	Decan (semnătura)
	22.09.2026	