

**BAZE DE DATE**
**1. Date despre disciplină**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Departamentul</b>	Ingineria Software și Automatică				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studii</b>	0714.6 Automatică și informatică				
<b>Anul de studii</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
Anul III ( <i>învățământ cu frecvență</i> )	5	E	D – Disciplina de domeniu profesional	O – disciplină obligatorie	5

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ		Din care				
		Ore auditoriale			Lucru individual	
		Curs	Lucrări de laborator	Seminar	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
<b>Învățământ cu frecvență</b>	150	36	24	15	36	39

**3. Precondiții de acces la disciplină**

<b>Conform planului de învățământ</b>	Pentru a atinge obiectivele cursului studenții trebuie să posede bazele informaticii, gândire analitică. Aceste competente sunt formate de următoarele unități de curs, prevăzute de planul de învățământ: Matematica superioară, Matematici speciale.
<b>Conform competențelor</b>	Competențele sunt formate de următoarele unități de curs Matematica superioară, Matematici speciale.

**4. Condiții de desfășurare a procesului educațional**

<b>Curs</b>	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector, calculator, de tablă și cretă. Nu vor fi tolerate în timpul lecțiilor: întârzierile studenților, ieșirile-intrările în sală, lucrul/jocurile/navigarea pe rețele de socializare/Internet la laptop, tabletă sau telefon), convorbirile telefonice.
<b>Laborator/ seminare</b>	La lucrări de laborator studenții vor fi grupați în echipe câte 3-4 persoane. Susținerea lucrărilor de laborator are loc simultan pentru toată echipa. Nota pentru susținerea lucrării poate să difere pentru diferiți membri ai echipei. Studenții vor perfecta rapoarte conform cerințelor prevăzute în indicațiile metodice. Termenul de susținere a lucrării de laborator – la lecția următoare după efectuarea lucrării. Pentru susținerea cu întârziere a lucrării aceasta se depunțează cu 1 punct pentru fiecare săptămână de întârziere.

**5. Competențe specifice acumulate**

<b>Competențe profesionale</b>	CPL 2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Descrierea funcționării și a structurii sistemelor, automatelor, rețelelor de comunicații și aplicațiilor acestora în ingineria sistemelor folosind cunoștințe referitoare la limbaje, medii și tehnologii de programare, baze de date.</li> <li>✓ Utilizarea argumentată a conceptelor din teoria automatelor, informatică și tehnologia calculatoarelor în rezolvarea de problem bine definite din ingineria sistemelor și în aplicații ce impun utilizarea de hardware și software în sisteme industriale și în sisteme informatice.</li> <li>✓ Rezolvarea de probleme uzuale din domeniul automatelor și microprogramelor folosind concepte ale științei calculatoarelor și tehnologiei informației referitoare la utilizarea de software dedicat și de mijloace de proiectare asistată de calculator și la adaptarea și extinderea acestora.</li> <li>✓ Selectarea și evaluarea în calitate de utilizator, de software dedicat și mijloace de proiectare asistată de calculator pentru aplicații din ingineria sistemelor, calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor</li> </ul>
--------------------------------	---

	✓ Folosirea proiectării hardware -software integrate și a ingineriei programării ca metodologii de dezvoltare, inclusiv în vederea unei modelari la nivel de sistem.
<b>Competențe transversale</b>	<p><b>CT1.</b> Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată.</p> <p><b>CT2.</b> Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.</p> <p><b>CT3.</b> Conștientizarea nevoii de formare continuă, utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională.</p>

## 6. Obiectivele disciplinei

<b>Obiectivul general</b>	Înșușirea principiilor de realizare a Bazelor de Date relaționale și a metodelor de implementare a lor.
<b>Obiectivele specifice</b>	<p>Înșușirea conceptelor de bază ale organizării datelor în bazele de date.</p> <p>Înșușirea modelului de date relațional.</p> <p>Înșușirea conceptelor de bază ale unui SGBD.</p> <p>Înșușirea limbajului bazelor de date SQL.</p> <p>Înșușirea unor noțiuni de administrare a bazelor de date.</p> <p>Înșușirea unor noțiuni de securitate a datelor.</p>

## 7. Conținutul disciplinei

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica cursurilor</b>		
<b>T01.</b> Concepte și modele de bază. Obiectivele bazelor de date. Evoluția bazelor de date. Componentele unui sistem orientat pe baze de date. Limbaje ale bazelor de date.	2	
<b>T02.</b> Nivele de abstracție în organizarea bazelor de date. Arhitectura ANSI/SPARC cu trei niveluri. Independență datelor. Independența logică și fizică. Redundanța datelor. Etapele de proiectare a BD.	2	
<b>T03.</b> Sisteme de gestiune a bazelor de date. Scurt Istoric. Avantajele și dezavantajele SGBD. Structura și funcțiile SGBD. Arhitectura client-server.	2	
<b>T04.</b> Modele de date și modelarea conceptuală. Componentele modelelor de date. Modele de date bazate pe obiecte. Modele de date bazate pe înregistrări. Modelul de date relațional. Modelul de date în rețea. Modelul de date ierarhic. Modele de date fizice. Modelarea conceptuală.	2	
<b>T05.</b> Structura relațională a datelor. Elementele structurii relaționale a datelor. Atribute, domenii. Tuluri. Relații și scheme relaționale. Baze de date relaționale.	2	
<b>T06.</b> Constrângeri de integritate. Tipuri de asocieri între relații. Asocierea unu-la-unu. Asocierea unu-la-mulți. Asocierea mulți-la-mulți.	2	
<b>T07.</b> Operații de actualizare a bazei de date. Operația de înserare a datelor. Operația de modificare. Operația de ștergere a tuplurilor. Eșuarea operațiilor de actualizare.	1	
<b>T08.</b> Limbaje practice de manipulare a datelor relaționale. Limbajul SQL. Generalități. Scurt istoric. Componentele SQL. Tipuri de date. Definirea schemei bazei de date. Modificarea și ștergerea schemei relaționale.	3	
<b>T09.</b> Actualizarea bazei de date. Înserarea tuplurilor. Modificarea tuplurilor. Ștergerea tuplurilor.	1	
<b>T10.</b> Cele mai simple cereri. Cereri de selecție. Criterii de selecție.	2	
<b>T11.</b> Cereri de agregare. Funcții de agregare. Agregarea tuplurilor.	2	
<b>T12.</b> Cereri multirelație. Uniunea, intersecția și diferența cererilor. Cereri cu joncțiuni. Cereri imbricate.	3	
<b>T13.</b> Limbaje teoretice de manipulare a datelor relaționale. Algebra relațională (AR). Operațiile tradiționale pe mulțimi. Scheme compatibile. Uniunea, intersecția, diferența, produsul cartezian, complementul, complementul activ, redenumirea atributelor.	2	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>T14.</b> Operațiile relaționale native ale AR. Operația proiecția. Proprietăți. Operația selecția. Proprietăți. Operația $\theta$ -joncțiunea. Exemple. Operația joncțiunea naturală. Proprietăți. Corelația dintre joncțiune și proiecție. Tuluri joncționabile și nonjoncționabile. Operația semijoncțiunea. Operații de joncțiune externă. Operația divizarea. Închiderea tranzitivă. Expresii ale algebrei relaționale. Exemple. Schema expresiei algebrice.	4	
<b>T15.</b> Normalizarea bazelor de date. Anomalii și redundanțe. Forma normală unu. Forma normală doi. Forma normală trei. Forma normală Boice-Codd.	2	
<b>Total ore curs:</b>	<b>36</b>	
Pe parcursul semestrului, în timpul prelegerilor, se organizează master-clasuri, cu speakeri invitați din companii din domeniul TIC, specialiști în Baze de Date.		
<b>Tematica seminarelor</b>		
<b>S1.</b> Mulțimi și proprietățile lor. Structura relațională prin prisma mulțimilor. Operații asupra mulțimilor.	2	
<b>S2.</b> Structura relațională. Constrângeri de integritate. Tipuri de asocieri. Interogări DDL în SQL.	2	
<b>S3.</b> Interogări unirelație în SQL.	2	
<b>S4.</b> Interogări multirelație în SQL.	4	
<b>S5.</b> Cereri imbricate în SQL.	2	
<b>S6</b> Algebra Relațională. Operații ale AR. Expresii AR.	3	
<b>Total ore seminare:</b>	<b>15</b>	
<b>Tematica laboratoarelor</b>		
<b>L1.</b> Instalarea și configurarea MS SQL SERVER.	2	
<b>L2.</b> Crearea bazei de date și a relațiilor (tabelor) în SQL Server Management Studio.	2	
<b>L3.</b> Crearea relațiilor (tabelor) și a constrângerilor de integritate în Transact SQL. Diagrame.	2	
<b>L4.</b> Actualizarea tabelor în Transact SQL.	2	
<b>L5.</b> Interogări unirelație simple în SQL. Interogări unirelație cu funcții. Agregarea tuplurilor.	2	
<b>L6.</b> Interogări multirelație cu joncțiuni și cu operatori din teoria mulțimilor.	2	
<b>L7.</b> Subinterogări. Comenzi DML cu Subinterogări.	2	
<b>L8.</b> Realizarea operațiilor Algebrei Relaționale în SQL.	2	
<b>L9.</b> Transact SQL: instrucțiuni procedurale.	2	
<b>L10.</b> Implementarea unei baze de date și interogarea ei (sarcină individuală).	6	
<b>Total ore laboratoare:</b>	<b>24</b>	

## 8. Referințe bibliografice

<b>Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cotelea, Vitalie. Baze de date / Vitalie Cotelea, Marian Cotelea; Acad. de Studii Economice a Moldovei, Cat.Cibernetică și Informatică Economică. – Chișinău: Tipografia Centrală, 2016,340 p.</li> <li>2. Cotelea Vitalie, Bulai Rodica, Cotelea Marian. Interogarea bazelor de date relaționale. Chișinău: UTM, 2011, 72 p.</li> <li>3. Cotelea Vitalie, Cotelea Marian. Microsoft SQL Server 2019: Pas cu pas. Chișinău: Tipografia Foxtrot, 2020, 474 p.</li> <li>4. Cris Date. Database Design and Relational Theory: Normal Forms and All That Jazz. O'Reilly, 2019.</li> <li>5. К. Дейт. Введение в системы баз данных. 8-ое изд. Москва-Санкт-Петербург-Киев, Вильямс, 2005.</li> </ol>
<b>Suplimentare</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Cotelea Vitalie, Cotelea Marian. Oracle 11g: SQL, PL/SQL. Chișinău: ASEM, 2011, 394 p.</li> <li>7. Roghuu Ramakrishnam, Johannes Gehrke. Database management systems. McGraw-Hill Higer Education, 2000.</li> </ol>

<p>8. Ion Lungu, Constantă Bodea ș.a. Baze de date. Organizare, proiectare și implementare. București, ALL Educational, 1995</p> <p>9. Sisteme informatice și baze de date. Gh. Sabău, I. Lungu. ASE București, 1993.</p> <p>10. Octavian Bâscă. Baze de date. București, Editura ALL, 1997.</p> <p>11. Д. Мейер. Теория реляционных баз данных. М. Мир, 1987.</p> <p>12. Дж. Ульман. Основы систем баз данных. М. ФиС., 1983.</p> <p>13. Д. Цикритзис, Ф. Лоховский. Модели данных. М. ФиС., 1985.</p> <p>14. Дж. Хаббард. Автоматизированное проектирование баз данных. М. Мир, 1984.</p> <p>15. Дж. Мартин. Организация баз данных в вычислительных системах. М. Мир, 1980.</p> <p>16. Т. Тиори, Дж. Фрай. Проектирование структур баз данных. М. Мир, 1985.</p>
---

## 9. Utilizarea IA generativă

<b>Permisivitatea de utilizare</b>	<p>Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice.</li> <li>Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de appendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."</li> </ul> <p>Utilizarea IA pentru generarea codului SQL</p> <p>Chiar dacă în cadrul activităților curente/individuale la generarea codului SQL au fost utilizate instrumente IA generative, la cerința profesorului, studentul trebuie să fie capabil să reproducă instant, fără utilizarea IA, orice interogare/secvență din codul său SQL (sau una similară), drept dovadă a faptului că competențele profesionale preconizate de a fi dezvoltate în urma activităților respective au fost acumulate.</p>
<b>Restricții de utilizare</b>	<p>Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară.</li> <li>Activitățile în care este interzisă utilizarea IA generativă sunt specificare de profesor și sunt de regulă evaluări curente, periodice și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.</li> </ul>

## 10. Evaluare

Periodică		Curentă	Lucrul Individual	Evaluarea finală
EP 1	EP 2			
<b>Învățământ cu frecvență</b>				
15%	15%	15%	15%	40%
<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>				
10%		40%		50%
<b>Standard minim de performanță:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența și activitatea la prelegeri, lucrări de laborator și seminare;</li> <li>Obținerea notei minime de "5" la fiecare din evaluări, la lucrări de laborator, la lucrările individuale;</li> <li>Demonstrarea în lucrările individuale a cunoașterii principiilor creării bazelor de date relaționale și exploatarea lor;</li> <li>Pregătirea în cadrul lucrului individual a unui articol științific pentru Conferința studentescă anuală (documentul *.doc, prezentarea *.ppt și raportul antiplagiat *.jpg). Articolul trebuie să corespundă cerințelor în privința conținutului, formătărilor și normelor anti plagiat.</li> </ul>				

## 11. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metode de evaluare, Criterii de evaluare	Ponderea în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
<b>Învățământ cu frecvență</b>				
<b>Evaluare periodică I</b>	Conținut practic, temele 7-12	Test pe MOODLE. Nota minimă trecătoare pentru test – 5.	60%	<b>15%</b>
	Activitatea la lucrările de laborator	Rata susținerii lucrărilor de laborator. Va fi stabilit un minimum de lucrări susținute de student pentru a fi admis la evaluarea 1, în dependență de data evaluării și numărul de lucrări petrecute real. Nota pentru susținerea lucrării nu se va lua în calcul, doar faptul susținerii.	20%	
	Frecventarea lecțiilor	Rata prezenței la toate lecțiile. Rata minimă admisibilă a prezenței-50 %.	20%	
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic și practic, temele 5, 6, 13, 14	Test pe MOODLE. Nota minimă trecătoare pentru test – 5.	60%	<b>15%</b>
	Activitatea la lucrările de laborator	Rata susținerii lucrărilor de laborator. Va fi stabilit un minimum de lucrări susținute de student pentru a fi admis la evaluarea 1, în dependență de data evaluării și numărul de lucrări petrecute real. Nota pentru susținerea lucrării nu se va lua în calcul, doar faptul susținerii.	20%	
	Frecventarea lecțiilor	Rata prezenței la toate lecțiile. Rata minimă admisibilă a prezenței-50 %.	20%	
<b>Lucrul individual</b>	Lucrare de control scrisă la Algebra Relațională	Variante individuale la fiecare student. Raport.doc urcat pe MOODLE.	50%	<b>15%</b>
	Activitate practică / cercetare la temă	Lucrare individuală integrală pe tema “Implementarea și interogarea unei baze de date în SQL Server”. Domeniul bazei de date va fi individual pentru fiecare student și se va stabili de comun acord cu profesorul. Încărcare pe MOODLE a 3 documente: -Raport.doc, -Script unic cu codul SQL de creare și interogare a bazei de date și cu comentarii detaliate (fișier script.sql.txt), -Descriere succintă a BD (fișier summary.doc). Ca alternativă pentru lucrarea individuală integrală este pregătirea unui articol pentru conferința științifică studentescă. Tema articolului se va coordona cu profesorul. Articolul trebuie să corespundă cerințelor în privința conținutului, formătărilor, și normelor anti plagiat. Rata admisibilă a plagiatului se	50%	

Activitate	Componente evaluare	Metode de evaluare, Criterii de evaluare	Ponderea în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
		stabilește de către organizatorii conferinței. Studentul face autoverificare la plagiat utilizând site-uri specializate și încarcă articolul *.doc, prezentarea *.ppt și raportul antiplagiat *.jpg pe MOODLE.		
<b>Evaluare curentă</b>	Activitatea la lucrări de laborator	<p>Pentru fiecare lucrare de laborator trebuie încărcate pe MOODLE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Raportul *.doc,</li> <li>-Scriptul SQL unic script.sql.txt cu comentarii detaliate.</li> </ul> <p>Daca raportul și scriptul nu sunt încărcate pe MOODLE, lucrarea nu se consideră susținută.</p> <p>La momentul susținerii (oral + practic) a lucrării studentul trebuie să aibă asupra sa raportul *.doc și scriptul unic SQL, gata perfectate. Ele vor fi încărcate pe MOODLE imediat după susținere. Dacă se întârzie cu încărcarea, data susținerii lucrării va fi considerată data reală a încărcării pe MODLE a acestor documente.</p> <p>Rapoartele și codul SQL trebuie să corespundă cerințelor normative și indicațiilor metodice. Tot codul SQL scris în cadrul unei lucrări trebuie să fie inclus într-un script unic. Scriptul SQL trebuie să fie executabil multiplu, fără erori. Fiecare interogare în scriptul SQL va fi obligatoriu însoțită de 2 comentarii distincte – unul care enunță sarcina respectivă, altul formulează interogarea în limbaj natural. Calitatea/sensul interogărilor/comentariilor se va lua în considerație la aprecierea cu notă.</p> <p>La cerința profesorului, studentul trebuie să fie capabil să reproducă instant, fără utilizarea IA, orice interogare/secvență din codul său SQL (sau una similară).</p> <p>Termenul de susținere a lucrării de laborator – la lecția următoare, de obicei peste 1-2 săptămâni (în dependență de orar) după finalizarea acesteia.</p> <p>Pentru susținerea cu întârziere a lucrării aceasta se depunează cu 1pct. pentru fiecare săptămână de întârziere</p>	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Test pe MOODLE	100%	<b>40%</b>

<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>				
<b>Evaluarea curentă și periodică</b>	Lucrare de control scrisă la Algebra Relațională	Variante individuale pentru fiecare. Raport *.doc urcat pe MOODLE	100%	<b>10%</b>
<b>Lucrul individual</b>	Activitate practică	Lucrare individuală integrală pe tema "Implementarea și interogarea unei baze de date în SQL Server". Domeniul bazei de date va fi individual pentru fiecare student și se va stabili de comun acord cu profesorul. Încărcare pe MOODLE a 3 documente: -Raport.doc, -Script unic cu codul SQL de creare și interogare a bazei de date și cu comentarii detaliate (fișier script.sql.txt), -Descriere succintă a BD (fișier summary.doc).	50%	<b>40%</b>
	Cercetare la temă	Pregătirea unui articol științific pentru Conferința studentescă anuală. Tema se va coordona cu profesorul. Articolul trebuie să corespundă cerințelor în privința conținutului, formatării, și normelor anti plagiat. Rata admisibilă a plagiatului se stabilește de către organizatorii conferinței. Studentul face autoverificare la plagiat utilizând site-uri specializate și încarcă articolul *.doc, prezentarea *.ppt și raportul antiplagiat *.jpg pe MOODLE.	50%	
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Test pe MOODLE	100%	<b>50%</b>