

BAZE DE DATE 1 (D.O.015)
1. Date despre disciplină

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Departamentul	Ingineria Software și Automatică				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studii	0613.1 Tehnologia informației				
Anul de studii	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
Anul III (<i>învățământ cu frecvență</i>)	5	E	D – Disciplina de domeniu profesional	O – disciplină obligatorie	5
Anul IV (<i>învățământ cu frecvență redusă</i>)	7				

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
Învățământ cu frecvență	150	36	24	15	36	39
Învățământ cu frecvență redusă	150	10	12	8	40	80

3. Precondiții de acces la disciplină

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

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional

Curs	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.
Laborator/ seminar	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 depuncea cu 1 punct pentru fiecare săptămână de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP2. Utilizarea limbajelor de manipulare de nivel înalt în sistemele informatice de tratare și gestiune a datelor <ul style="list-style-type: none"> ✓ CP2.1 Cunoștințe de strictă actualitate privind structura și modul de funcționare a sistemelor informatice în general. ✓ CP2.2 Explicarea rolului și utilității sistemelor de prelucrare și gestiune a datelor în domeniul specializării. ✓ CP2.3 Utilizarea MS SQL și tehnicilor moderne de modelare asistată de calculator. ✓ CP2.4 Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de apreciere a caracteristicilor și a calităților sistemelor informatice. ✓ CP2.5 Proiectarea și dezvoltarea unei baze de date. CP3. Proiectarea bazei de date. <ul style="list-style-type: none"> ✓ CP3.1 Capacitatea de a proiecta, dezvolta și întreține o baza de date în diferite domenii în baza tehnologiilor moderne de prelucrare a informației.
--------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ CP3.2 Proiectarea, dezvoltarea, exploatarea, mentenanța sistemelor care au o baza de date. ✓ CP3.3 Aplicarea de principii și metode de bază din tehnologiile digitale pentru identificare și analiză a proceselor care comunica cu o baza de date. ✓ CP3.4 Alegerea adecvată a criteriilor, metodelor standard de evaluare a performanțelor sistemelor de manipulare cu datele.
Competențe transversale	<p>CP4. Soluționarea problemelor reale folosind instrumentele matematicii și informaticii aplicate</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ CP4.1 Cunoașterea metodelor de acumulare, prelucrare și de transfer a informației în diferite baze de date. ✓ CP4.2 Însușirea cunoștințelor teoretice și a deprinderilor de actualizare a acestora, necesare în procesul de prelucrare și tratare a informațiilor structurate și nestructurate.

6. Obiectivele disciplinei

Obiectivul general	Însușirea principiilor de realizare a Bazelor de Date relaționale și a metodelor de implementare a lor.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Însușirea conceptelor de bază ale organizării datelor în bazele de date. Însușirea modelului de date relațional. Însușirea conceptelor de bază ale unui SGBD. Însușirea limbajului bazelor de date SQL. Însușirea unor noțiuni de administrare a bazelor de date. Însușirea unor noțiuni de securitate a datelor.

7. Conținutul disciplinei

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica cursurilor		
T01. 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	0,25
T02. 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	0,25
T03. Sisteme de gestiune a bazelor de date. Scurt Istoric. Avantajele și dezavantajele SGBD. Structura și funcțiile SGBD. Arhitectura client-server.	2	0,25
T04. 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	0,25
T05. Structura relațională a datelor. Elementele structurii relaționale a datelor. Atribute, domenii. Tuluri. Relații și scheme relaționale. Baze de date relaționale.	2	1
T06. Constrângeri de integritate. Tipuri de asocieri între relații. Asocierea unu-la-unu. Asocierea unu-la-mulți. Asocierea mulți-la-mulți.	2	1
T07. 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	0,25
T08. 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	1
T09. Actualizarea bazei de date. Înserarea tuplurilor. Modificarea tuplurilor. Ștergerea tuplurilor.	1	0,25
T10. Cele mai simple cereri. Cereri de selecție. Criterii de selecție.	2	0,5
T11. Cereri de agregare. Funcții de agregare. Agregarea tuplurilor.	2	1
T12. Cereri multirelație. Uniunea, intersecția și diferența cererilor. Cereri cu joncțiuni. Cereri imbricate.	3	1,5
T13. 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	1

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
T14. Operațiile relaționale native ale AR. Operația proiecția. Proprietăți. Operația selecția. Proprietăți. Operația θ -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.	4	1
T15. Expresii ale algebrei relaționale. Exemple. Schema expresiei algebrice.	2	0,5
Total ore curs:	36	10
Pe parcursul semestrului, în timpul prelegerilor, se organizează master-clasuri, cu speakeri invitați din companii din domeniul TIC, specialiști în Baze de Date.		
Total ore curs:	36	10
Tematica seminarelor		
S1. Mulțimi și proprietățile lor. Structura relațională prin prisma mulțimilor. Operații asupra mulțimilor.	2	1
S2. Structura relațională. Constrângeri de integritate. Tipuri de asocieri. Interogări DDL în SQL.	2	1
S3. Interogări unirelație în SQL.	2	1
S4. Interogări multirelație în SQL.	4	2
S5. Cereri imbricate în SQL.	2	1
S6 Algebra Relațională. Operații ale AR. Expresii AR.	3	2
Total ore seminare:	15	8
Tematica laboratoarelor		
L1. Instalarea și configurarea MS SQL SERVER.	2	1
L2. Crearea bazei de date și a relațiilor (tabelor) în SQL Server Management Studio.	2	1
L3. Crearea relațiilor (tabelor) și a constrângerilor de integritate în Transact SQL. Diagrame.	2	1
L4. Actualizarea tabelor în Transact SQL.	2	1
L5. Interogări unirelație simple în SQL. Interogări unirelație cu funcții. Agregarea tuplurilor.	2	1
L6. Interogări multirelație cu joncțiuni și cu operatori din teoria mulțimilor.	2	1
L7. Subinterogări. Comenzi DML cu Subinterogări.	2	1
L8. Realizarea operațiilor Algebrei Relaționale în SQL.	2	1
L9. Transact SQL: instrucțiuni procedurale.	2	1
L10. Implementarea unei baze de date și interogarea ei (sarcină individuală).	6	3
Total ore laboratoare:	24	12

8. Referințe bibliografice

Principale	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.
	2. Cotelea Vitalie, Bulai Rodica, Cotelea Marian. Interogarea bazelor de date relaționale. Chișinău: UTM, 2011, 72 p.
	3. Cotelea Vitalie, Cotelea Marian. Microsoft SQL Server 2019: Pas cu pas. Chișinău: Tipografia Foxtrot, 2020, 474 p.
	4. Cris Date. Database Design and Relational Theory: Normal Forms and All That Jazz. O'Reilly, 2019.
	5. К. Дейт. Введение в системы баз данных. 8-ое изд. Москва-Санкт-Петербург-Киев, Вильямс, 2005.
Suplimentare	6. Cotelea Vitalie, Cotelea Marian. Oracle 11g: SQL, PL/SQL. Chișinău: ASEM, 2011, 394 p.
	7. Roghuu Ramakrishnam, Johannes Gehrke. Database management systems. McGraw-Hill Higer Education, 2000.
	8. Ion Lungu, Constantă Bodea ș.a. Baze de date. Organizare, proiectare și implementare.

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

9. Utilizarea IA generativă

Permisivitatea de utilizare	<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"> 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. Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de apendice 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." <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>
Restricții de utilizare	<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"> Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară. 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.

10. Evaluare

Periodică		Curentă	Lucrul Individual	Evaluarea finală
EP 1	EP 2			
Învățământ cu frecvență				
15%	15%	15%	15%	40%
Învățământ cu frecvență redusă				
10%			40%	50%

Standard minim de performanță:

- Prezența și activitatea la prelegeri, lucrări de laborator și seminare;
- Obținerea notei minime de "5" la fiecare din evaluări, la lucrări de laborator, la lucrările individuale;
- Demonstrarea în lucrările individuale a cunoașterii principiilor creării bazelor de date relaționale și exploatarea lor;
- 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 antiplagiat.

11. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metode de evaluare, Criterii de evaluare	Ponderea în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
Învățământ cu frecvență				
Evaluare periodică I	Conținut practic, temele 7-12	Test pe MOODLE. Nota minimă trecătoare pentru test – 5.	60%	15%
	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%	
Evaluare periodică II	Conținut teoretic și practic, temele 5, 6, 13, 14	Test pe MOODLE. Nota minimă trecătoare pentru test – 5.	60%	15%
	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%	
Lucrul individual	Lucrare de control scrisă la Algebra Relațională	Variante individuale la fiecare student. Raport.doc urcat pe MOODLE.	50%	15%
	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	50%	

Activitate	Componente evaluare	Metode de evaluare, Criterii de evaluare	Ponderea în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
		<p>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.</p>		
Evaluare curentă	Activitatea la lucrări de laborator	<p>Pentru fiecare lucrare de laborator trebuie încărcate pe MOODLE:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Raportul *.doc, -Scriptul SQL unic script.sql.txt cu comentarii detaliate. <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 depunctează cu 1pct. pentru fiecare săptămână de întârziere</p>	100%	15%
Evaluarea finală	Conținut teoretic și practic	Test pe MOODLE	100%	40%

Învățământ cu frecvență redusă				
Evaluarea curentă și periodică	Lucrare de control scrisă la Algebra Relațională	Variante individuale pentru fiecare. Raport *.doc urcat pe MOODLE	100%	10%
Lucrul individual	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%	40%
	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%	
Evaluarea finală	Conținut teoretic și practic	Test pe MOODLE	100%	50%