



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în Informatică și
Tehnologii Informaționale

_____ Andrei Ciobanu

" ____ " _____ 2025

Curriculumul modular

F.05.O.015 Asistență pentru baze de date

F.03.O.015 Asistență pentru baze de date

Specialitatea: **0611.2 Rețele de calculatoare**

Aprobat:

La ședința Consiliului metodic-științific din 20.06.2025 al Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale, proces verbal Nr. 7

Director adjunct _____ Obadă Liuba

La ședința Catedrei de Informatică II din 14.05.2025 al Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale, proces verbal Nr. 10

Șef catedra _____ Gribineț Luminița

Coordonat cu:

Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Colegiul Politehnic din Bălți

Colegiul Universității Tehnice a Moldovei

Autori:

Pasecinic Irina, grad didactic superior, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

Gairunova Natalia, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

Recenzenți:

Sudacevschi Viorica, șefa departamentului Informatică și Ingineria Sistemelor, UTM

Rogojinaru Tatiana, manager serviciul customer, StarLab SRL

Cuprins

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale și rezultatele învățării.....	5
IV. Administrarea unității de curs.....	5
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	6
VI. Unitățile de învățare.....	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	10
VIII. Lucrările practice recomandate.....	10
IX. Sugestii metodologice.....	11
X. Sugestii de evaluare.....	12
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării.....	17
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	18

I. Preliminarii

Baza de date este o colecție complexă de date care necesită o abordare specifică în procesarea și administrarea acestora. Aceasta reprezintă un instrument pentru stocarea, gestionarea și accesarea eficientă a informațiilor în cadrul rețelelor de calculatoare.

Proiectarea unei baze de date presupune identificarea cerințelor informaționale, definirea structurii și relațiilor dintre date, selectarea tipurilor de date adecvate și implementarea mecanismelor de securitate și integritate. Un tehnician în rețele de calculatoare trebuie să dețină competențe și abilități pentru a identifica necesitățile informaționale, a implementa soluții de stocare și a asigura integritatea datelor în cadrul rețelelor.

În administrarea bazelor de date dintr-o rețea de calculatoare, specialistul trebuie să cunoască metodele de proiectare, modurile de acces și utilizatorii bazei de date. Acesta este responsabil de configurarea conexiunilor între servere și baze de date, de optimizarea performanței interogărilor și de aplicarea măsurilor de securitate pentru protejarea datelor împotriva accesului neautorizat.

Pentru a asigura funcționarea optimă a bazelor de date într-un mediu de rețea, tehnicianul analizează și implementează soluții moderne de stocare și acces la date, ținând cont de arhitectura rețelei și de cerințele proiectului. De asemenea, trebuie să fie familiarizat cu tehnologiile recente de integrare a bazelor de date în rețele, inclusiv utilizarea protocoalelor de comunicație, mecanismelor de backup și soluțiilor de redundanță pentru protecția datelor.

Astfel, o bază de date bine proiectată și administrată într-o rețea de calculatoare contribuie la scalabilitatea, securitatea și eficiența sistemului informatic, asigurând un flux optim al informațiilor și o experiență sigură pentru utilizatori.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Disciplina „Asistența pentru baze de date” are rolul în formarea competențelor necesare pentru desfășurarea activităților din domeniul informaticii, în special în lucrul cu bazele de date. Această unitate de curs îi ajută pe elevi să înțeleagă modul în care se proiectează structurile bazelor de date relaționale, pornind de la cerințele reale ale unei organizații sau ale unui sistem informatic. Prin dobândirea acestor cunoștințe, elevii creează modele conceptuale și logice ale bazelor de date, utilizând instrumente specifice precum diagramele ER (entitate-relație).

Studierea acestui modul contribuie la formarea unei gândiri analitice și logice, necesare în rezolvarea problemelor informatice complexe. Elevii învață să normalizeze structurile bazelor de date, reducând astfel redundanța datelor și îmbunătățind integritatea acestora. Aceasta pregătire este importantă pentru orice specialist IT, fiind aplicabile în numeroase contexte profesionale, iar cunoștințele acumulate reprezintă o bază pentru înțelegerea și aplicarea unor concepte mai avansate. În plus, formarea

competențelor vizate de această disciplină facilitează integrarea pe piața muncii, unde cererea pentru specialiști în baze de date este în continuă creștere.

Parcursul acestei discipline sprijină dezvoltarea profesională pe termen lung, oferindu-le elevilor posibilitatea de a accesa profesii precum administrator de baze de date, analist de date sau dezvoltator de aplicații.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

În cadrul modulului va fi formată și dezvoltată următoarea competență profesională:

CP1. Proiectarea, implementarea și administrarea bazelor de date relaționale.

Absolventul programului la atribuirea calificării poate:

RÎ1. Proiecta, implementa și administra baze de date relaționale, utilizând instrumente și limbaje specifice, în scopul gestiunii eficiente a informațiilor, asigurării integrității datelor și controlului accesului în cadrul unei aplicații.

După finalizarea acestui modul, elevul va fi capabil să:

RÎ1. Proiecteze structuri ale bazelor de date relaționale pe baza analizei cerințelor funcționale.

RÎ2. Realizeze modele conceptuale și logice ale bazelor de date utilizând diagrame specifice.

RÎ3. Normalizeze structurile bazelor de date pentru a elimina redundanța și a îmbunătăți integritatea datelor.

IV. Administrarea unității de curs

Învățământ clasic (4 ani)

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
V	90	30	15	45	Examen	3

Învățământ clasic (2 ani)

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
III	90	30	15	45	Examen	3

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Învățământ clasic (4 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Elemente de proiectarea bazei de date	10	2	2	6
2.	Elemente ale bazelor de date și sistemelor de gestiune a bazelor de date	10	4	2	4
3.	Structuri și modele de date	16	4	2	10
4.	Algebra relațională	16	8	2	6
5.	Dependența relațională	12	4	2	6
6.	Normalizarea bazelor de date	26	8	5	13
	Total	90	30	15	45

Învățământ clasic (2 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Elemente de proiectarea bazei de date	10	2	2	6
2.	Elemente ale bazelor de date și sistemelor de gestiune a bazelor de date	10	4	2	4
3.	Structuri și modele de date	16	4	2	10
4.	Algebra relațională	16	8	2	6
5.	Dependența relațională	12	4	2	6
6.	Normalizarea bazelor de date	26	8	5	13
	Total	90	30	15	45

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Elemente de proiectarea bazei de date		
UC1. Realizarea etapelor de proiectare a bazei de date.	1.1 Etapele de proiectarea bazelor de date. 1.2 Aria informațională a bazei de date.	A1. Identificarea și documentarea cerințelor utilizatorilor și a obiectivelor bazei de date. A2. Definirea obiectelor bazei de date. A3. Definirea regulilor de integritate. A4. Descrierea detaliată a ariei informaționale a bazei de date.
2. Elemente ale bazelor de date și sistemelor de gestiune a bazelor de date		
UC2. Descrierea bazei de date. UC3. Elaborarea modelelor de tipul <i>Entitate – Relație</i> . UC4. Identificarea sistemelor de gestiune a bazelor de date.	2.1 Termenii : informație, date. 2.2 Modele de colecții de date. 2.3 Sisteme de fișiere și baze de date. 2.4 Noțiuni de bază. Entitate. Atribut. 2.5 Relații. Tabelul de referințe. 2.6 Sisteme de gestiune a bazelor de date.	A1. Definirea și diferențierea termenilor „informație” și „date”. A2. Prezentarea principalelor componente ale bazei de date. A3. Explicarea modului de organizare a datelor în tabele și relații. A4. Definirea entităților și atributelor acestora. A5. Stabilirea relațiilor dintre entități. A6. Definirea relațiilor dintre entități (unu-la-unu, unu-la-mulți, mulți-la-mulți). A7. Explicarea conceptului de cheie externă și rolul acesteia. A8. Definirea conceptului de sistem de gestiune a bazelor de date (SGBD). A9. Compararea principalelor SGBD-uri. A10. Identificarea caracteristicilor și funcționalităților unui SGBD.
3. Structuri și modele de date		
UC5. Descrierea arhitecturii ANSI SPARC. UC6. Identificarea limbajelor interne a sistemelor de gestiune a bazelor de date.	3.1 Arhitectura ANSI SPARC. 3.2 Nivelul viziune. 3.3 Nivelul conceptual. 3.4 Nivelul fizic. 3.5 Independență logică de date. 3.6 Independență fizică de date.	A11. Explicarea celor trei niveluri ale arhitecturii ANSI SPARC. A12. Ilustrarea modului în care nivelurile interacționează între ele. A13. Descrierea avantajelor arhitecturii ANSI SPARC în proiectarea bazelor de date. A14. Definirea independenței logice a datelor.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	3.7 Limbajele interne a sistemelor de gestiune a bazelor de date.	A15. Prezentarea avantajelor separării structurii fizice de nivelul logic. A16. Descrierea modelului obiect. A17. Explicarea procesului de transformare a datelor în informații utile. A18. Descrierea modelelor de date: ierarhic, rețea, relațional. A19. Compararea avantajelor și dezavantajelor fiecărui model. A20. Identificarea utilizărilor specifice pentru fiecare model de date. A21. Clasificarea limbajelor interne a SGBD-urilor.
4. Algebra relațională		
UC7. Interpretarea expresiilor algebrei relaționare.	4.1 Modelul relațional al bazei de date. 4.2 Elementele algebrei relaționale. 4.3 Operațiile clasice ale algebrei relaționale. 4.4 Operațiile native ale algebrei relaționale.	A22. Definirea conceptului de algebră relațională. A23. Identificarea operațiunilor principale din algebra relațională. A24. Aplicarea algebrei relaționale în interogarea bazelor de date. A25. Exemplificarea operațiunilor clasice ale algebrei relaționale. A26. Compararea diferitelor operații native și clasice.
5. Dependența funcțională		
UC8. Respectarea regulilor de inferență.	5.1 Noțiuni de bază. Chei. 5.2 Tipurile de dependențe funcționale. 5.3 Regulile de inferență.	A27. Definirea conceptului de dependență funcțională. A28. Clasificarea tipurilor de dependențe funcționale și multifuncționale. A29. Exemplificarea utilizării dependențelor funcționale în proiectarea bazelor de date. A30. Prezentarea regulilor de inferență și aplicarea lor. A31. Explicarea rolului cheilor în menținerea integrității datelor.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
6. Normalizarea bazelor de date		
UC9. Normalizarea bazelor de date. UC10. Descrierea algoritmilor de normalizare prin descompunere.	6.1 Necesitatea normalizării. 6.2 Redundanța în informații și anomalii la actualizare: a. Redundanță; b. Anomalii de inserare; c. Anomalii de ștergere; d. Anomalii de modificare. 6.3 Forme normale FN1, FN2, FN3, FNBC, FNBC, FN4, FN5. 6.4 Algoritmul de normalizare prin descompunere. 6.5 Schema conceptuală a bazei de date. Tupluri / înregistrări.	A32. Definirea normalizării și importanța acesteia. A33. Identificarea anomaliilor de actualizare și influența lor. A34. Aplicarea formelor normale FN1, FN2, FN3, FNBC, FN4, FN5 pentru eliminarea redundanței. A35. Explicarea algoritmului de normalizare prin descompunere.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ1. Proiectează structuri ale bazelor de date relaționale pe baza analizei cerințelor funcționale.			
Aria informațională a bazei de date. Tabelul de referințe. Limbajele interne a sistemelor de gestiune a bazelor de date.	Proiectul individual: Diagrama Entitate-Relație(ER)	Prezentarea proiectului	10
RÎ1. Proiectează structuri ale bazelor de date relaționale pe baza analizei cerințelor funcționale.			
Limbajele interne a sistemelor de gestiune a bazelor de date.	Proiectul individual: Prezentarea limbajelor interne a sistemelor de gestiune a bazelor de date.	Prezentarea proiectului	10
RÎ2. Realizează modele conceptuale și logice ale bazelor de date utilizând diagrame specifice.			
Operațiile clasice și native ale algebrei relaționale. Tipurile de dependențe funcționale.	Proiectul individual. Operațiile algebrei relaționale. Utilizarea dependențelor funcționale.	Prezentarea proiectului	12
RÎ3. Normalizează structurile bazelor de date pentru a elimina redundanța și a îmbunătăți integritatea datelor.			
Normalizarea bazelor de date. Descrierea algoritmilor de normalizare prin descompunere.	Proiectul individual. Prezentarea bazei de date normalizate.	Prezentarea proiectului	13

VIII. Lucrările practice recomandate

Lucrările practice vor fi efectuate în formă de lucrări de laborator. Tematica lucrărilor recomandate:

- 1 Modelarea etapelor de proiectare a bazei de date.
- 2 Schițarea modelelor de colecții de date.
- 3 Crearea schemei E-R și tabelului de referințe.
- 4 Identificarea nivelelor în arhitectura ANSI SPARC.
- 5 Aplicarea operațiilor clasice și native.
- 6 Utilizarea tipurilor de dependențe funcționale și regulilor de inferență. Algoritmul SATISFIES.
- 7 Depistarea redundanței.
- 8 Utilizarea formelor normale FN1, FN2, FN3, FNBC, FN4, FN5.
- 9 Aplicarea algoritmului de normalizare prin descompunere.
- 10 Crearea schemei conceptuale a bazei de date.

IX. Sugestii metodologice

1. *Organizarea activităților.* Pentru buna organizare a procesului didactic ambii participanți în procesul didactic - elevul și profesorul, necesită de a-și organiza activitățile. De modul cum sunt organizate acestea depinde în mare măsură nivelul de formare a competențelor la elev.

În această ordine de idei, în procesul de organizare a activităților se vor asigura:

- condiții optime pentru buna colaborare dintre elev și profesor;
- un set de procese care duc la îmbunătățirea relațiilor dintre părți;
- un nivel de implicare a părților acționând în baza unor reguli și acțiuni prestabilite.

Activitățile în cadrul unității de curs *Asistență pentru baze de date* pot fi organizate online, utilizând platforme educaționale, cât și valorificând formele tradiționale.

2. *Selectarea adecvată a metodelor de instruire.* Se recomandă utilizarea metodelor de instruire precum: **Metoda exercițiului** presupune executarea repetată, conștientă și sistematică a unor acțiuni, operații sau procedee în scopul formării deprinderilor practice și intelectuale sau a îmbunătățirii unei performanțe. Tipuri: introductive, curente, de consolidare, de verificare, individuale, de grup, dirijate/ semi-dirijate / creative.

Recomandabilă pentru studierea următoarelor conținuturi:

1. Etapele de proiectarea bazelor de date – exercițiul realizat în grupe mici, creativ;
2. Modele de colecții de date - exercițiul de consolidare;
3. Sisteme de fișiere și baze de date – exercițiul individual;
4. Noțiuni de bază. Entitate. Atribut – exercițiul de verificare;
5. Operațiile clasice și native ale algebrei relaționale - exercițiul de consolidare;
6. Tipurile de dependențe funcționale – exercițiul semi-dirijat.

Simularea și modelarea. Simularea este utilizată pentru prezentarea la faza inițială a unor concepte, oferind posibilitatea de ghidare a activității elevului în bază de situații practice.

Prin intermediul acestei metode se pot reda, prin analogie, diverse situații, raționamente, care pot să reprezinte relații dintre obiecte, fenomene, procese etc.

Recomandabilă pentru studierea următoarelor conținuturi:

1. Etapele de proiectare a bazelor de date.
2. Proiectarea schemei conceptuale a bazei de date.
3. Crearea schemei relaționale.
4. Independență logică și fizică de date.
5. Regulile de inferență.
6. Forme normale FN1, FN2, FN3, FNBC, FN4, FN5.
7. Algoritmul de normalizare prin descompunere, eliminare a dependențelor multivaluate și descompunerea bazată pe dependențe de îmbinare.

Metoda studiul de caz valorifică o situație reală care se analizează și se rezolvă. Așa cum problemele rezolvate în stilul orientat pe obiecte au un grad sporit de dificultate, sunt cazuri când este necesar de a prezenta elevului probleme deja rezolvate. Avantajul metodei, constă în faptul că fiecare dintre elev își va aduce aportul la analiza și rezolvarea problemei.

În utilizarea acestei metode se conturează etapele:

- 1) Selectarea și prezentarea cazului;
- 2) Prelucrarea și conceptualizarea;
- 3) Structurarea finală a studiului.

Recomandabilă pentru studierea următoarelor conținuturi:

1. Etapele de proiectare a bazelor de date.
2. Proiectarea schemei conceptuale a bazei de date.
3. Crearea schemei relaționale.
4. Operațiile clasice și native ale algebrei relaționale.
5. Redundanță și anomalii la actualizare.
6. Normalizarea relațiilor.

Instruirea prin proiecte reprezintă o modalitate de instruire/autoinstruire grație căreia elevii, efectuează o cercetare orientată spre obiective practice și finalizată într-un produs orientat pe realizarea integrată a proiectării bazei de date.

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea competențelor are loc prin furnizarea de către elev a dovezilor de competență care sunt interpretate de către profesor. Dovezile de competență acumulate sunt rezultate considerate parțiale și atât elevul cât și profesorul pot solicita clarificări suplimentare.

Procedura de evaluare a competențelor profesionale pentru disciplina *Asistență pentru baze de date*, va oferi elevilor posibilitatea de a-și demonstra atât cunoștințele teoretice cât și cele practice.

Activitățile de evaluare sunt orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale. Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor în cadrul orelor:

- **teoretice** se va realiza prin teste, inclusiv asistate de calculator;
- **de laborator** se va realiza prin elaborarea de către elev, în termeni concreți, a sarcinilor/proiectelor având la bază unitățile de conținut studiate în cadrul orelor teoretice precum și abilitățile anterior dezvoltate;
- **de studiu individual** se va realiza prin studierea de către elev a materialelor suplimentare decât cele oferite în cadrul orelor de tip contact direct și prezentarea produselor elaborate individual/în grup.

Didactica modernă grupează tehnicile de evaluare într-o viziune nouă, după cum urmează:

1) după perioada de studiu:

- evaluarea inițială;
- evaluarea continuă
- evaluarea finală.

Evaluarea inițială, care se realizează la primele lecții din cadrul modulului și are ca scop evaluarea nivelului de bază și a preacizitiilor necesare parcurgerii unității de curs *Asistență pentru baze de date*.

Evaluarea continuă (curentă, de progres) – are ca obiectiv asigurarea pregătirii sistematice și continue, pentru formarea și dezvoltarea competențelor specifice unității de curs *Asistență pentru baze de date*.

Evaluarea finală – are ca obiectiv evaluarea performanțelor elevilor la finalul modulului, totodată stabilind gradul în care au fost atinse competențele specifice prevăzute în cadrul unității de curs *Asistență pentru baze de date*.

2) după modul de integrare în predare și învățare:

- evaluarea continuă (formativă);
- evaluarea cumulativă (sumativă).

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin diverse modalități: observarea comportamentului elevului la ore de contact direct și indirect, analiza rezultatelor activității elevului, discuția/conversația, prezentarea proiectelor individuale de activitate. Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță; îl motivează să se implice în dobândirea competențelor profesionale.

Evaluarea sumativă se realizează la finele disciplinei în baza simulării în atelier a unei situații de problemă din contexte profesionale variate, care solicită elevului demonstrarea competenței profesionale. Cadrele didactice vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoștințe și abilități. În acest scop, vor fi clar stabiliți indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev.

Metodele complementare de evaluare reprezintă instrumente suplimentare, nestandardizate, de evaluare dispunând de forme specifice cum ar fi: *jocul didactic, studiu de caz, proiectul, testarea asistată de calculator, observarea sistematică a elevului la activități de contact direct și indirect, proiect și autoevaluarea.*

Metodele complementare realizează actul evaluării în strânsă legătură cu procesul educativ, prin întrepătrundere cu etapele acestuia, urmărind în special capacitățile cognitive superioare, motivațiile și atitudinea elevului în demersul educațional.

Metodele alternative de evaluare se caracterizează prin următoarele:

- capacitatea de a transforma relația elev - profesor inducând un climat de colaborare și parteneriat;
- posibilitatea transformării procesului de evaluare prin înlocuirea tendinței de a corecta și sancționa prin aceea de a soluționa erorile semnalate;
- posibilitatea de a deprinde elevul cu mecanismele de autocorectare și autoeducare necesare și în procesul de integrare socială;
- utilizarea mai amplă a tehnicilor și mijloacelor didactice;
- caracterul sumativ, realizat prin evaluarea cunoștințelor, capacităților și atitudinilor pe o perioadă mai lungă de timp și dintr-o arie mai largă;
- caracterul formativ, realizat prin valorificarea atitudinii elevului în raport cu propria sa evaluare;
- capacitatea de a realiza o evaluare individualizată (observare sistematică);
- capacitatea de a educa spiritul de echipă prin activități de grup (investigații, proiecte, elemente de joc didactic);
- caracterul profund integrator realizat prin interdisciplinaritate, educare și instruire multilaterală.

Proiectul ca tehnică de evaluare este metodă alternativă ce pune elevii în situația de a acționa și rezolva sarcini în grup sau individual, autotestându-și capacitățile cognitive și practice, oferind un cadru generos pentru formarea personalității elevilor. Proiectul oferă șansa de a analiza în ce măsură elevul folosește în mod adecvat cunoștințele, instrumentele și materialele disponibile în atingerea finalităților propuse, dezvoltă abilități de cooperare și comunicare între elevi, creșterea responsabilizării elevului față de propria învățare și față de grup. Proiectul, fiind o activitate centrată pe elev, îi dă acestuia posibilitatea de a asambla într-o viziune personală cunoștințele pe care le are, încurajează abordarea integrală a învățării, răspunzând astfel unei întrebări esențiale: - „Ce pot face cu ceea ce am învățat?”. Temele pe care se realizează proiectele pot fi oferite de către profesor, dar, în anumite cazuri, ele pot fi propuse și de către elevii care elaborează aceste proiecte. Informațiile pe care le poate obține evaluatorul sunt variate și, în

esență, fac referire la următoarele aspecte: motivația pe care o are elevul față de domeniul din perimetrul căruia a selectat tema; capacitatea elevului de a se informa și de a utiliza o bibliografie centrată pe nevoile de tratare a subiectului luat în discuție; capacitatea elevului de a concepe un parcurs investigativ și de a utiliza o serie de metode care să-l ajute să atingă obiectivele pe care și le-a propus; modalitatea de organizare, prelucrare și prezentare a informațiilor dobândite ca urmare a utilizării diverselor metode de cercetare; calitatea produsului (produselor) obținute în urma finalizării proiectului, care se pot distinge prin originalitate, funcționalitate, calități estetice deosebite.

Organizarea unei activități de evaluare și învățare prin intermediul proiectului presupune:

- valorificarea metodei de învățare prin descoperire;
- studiul unor materiale suplimentare și izvoare de informare diverse în scopul îmbogățirii și activizării cunoștințelor din domeniul studiat sau domenii conexe, prin completări de conținut ale programei sau prin aducerea în atenție a unei problematice complet noi;
- structurarea informației corespunzătoare unui referat într-un material ce poate fi scris, ilustrat sau prezentat pe calculator; activitățile de concepere, organizare, experimentare, reproiectare (dacă este cazul), dezvoltare și elaborare a documentației aferente necesită planificarea unor etape de elaborare și o strategie de lucru, în cazul proiectului;
- prezentarea proiectului de către elevul sau elevii care l-au elaborat, acesta (sau un reprezentant al grupului) trebuind să-l susțină, să fie capabil să dea explicații suplimentare, să răspundă la întrebări etc.

Pentru asigurarea succesului, proiectele trebuie concepute având în vedere scopul final: ce trebuie elevii să cunoască și ce trebuie elevii să fie capabili să facă. Activitatea de proiect impune respectarea parcurgerii succesive a unor pași:

- Stabilirea domeniului de interes.
- Stabilirea obiectivelor.
- Structurarea activităților.
- Delegarea sarcinilor.
- Studiarea surselor bibliografice, interviuarea unor persoane, scrierea de articole.
- Procesarea materialului.
- Elaborarea proiectului.
- Prezentarea proiectului.
- Asigurarea feed-back-ului (aprecieri, întrebări, schimb de idei).
- Diseminarea proiectului.

În calitate de produse pentru măsurarea competențelor se vor folosi:

- harta ariei informaționale;
- modelul conceptual al bazei de date;
- modelul relațional al bazei de date;
- algoritmul procesului de normalizare;
- Schema de referință a ciclului de viață a bazei de date.

Produsele recomandate pentru evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor cognitive sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
1.	Proiect individual/de grup	Validitatea proiectului - gradul în care acesta acoperă unitar și coerent, logic și argumentat tema propusă. Completitudinea proiectului - felul în care au fost evidențiate conexiunile și perspectivele interdisciplinare ale temei, competențele și abilitățile de ordin teoretic și practic și maniera în care acestea servesc conținutului științific. Elaborarea și structura proiectului - acuratețea, rigoarea și coerența demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor. Calitatea materialului folosit în realizarea proiectului, bogăția și varietatea surselor de informare, relevanța și actualitatea acestora, semnificația datelor colectate s.a. Creativitatea - gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în abordarea temei sau în soluționarea problemei.
2.	Studiu de caz	Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora; Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. Corectitudinea lingvistică a formulărilor. Utilizarea adecvată a terminologiei în cauză. Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz. Punerea în evidență a subiectului, problematicii și formularea. Logica sumarului. Referință la programe. Completitudinea informației și coerența între subiect și documentele studiate; Noutatea și valoarea științifică a informației. Exactitatea rezultatelor și rigoarea probelor. Capacitatea de analiză și de sinteză a documentelor, adaptarea conținutului. Originalitatea studiului, a formulării și a realizării. Personalizarea (să nu fie lucruri copiate). Aprecierea critică, judecată personală a elevului. Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora. Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. Corectitudinea lingvistică a formulărilor. Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.
3.	Item electronic	Corectitudinea interpretării itemului propus spre rezolvare. Corespunderea rezolvării propuse de condițiile indicate în item.

		Corectitudinea metodei utilizate de rezolvare. Corectitudinea selectării răspunsului (pentru itemi cu alegere duală). Integritatea și corectitudinea setului de selecții (pentru itemi cu alegere multiplă). Stabilirea corectă a perechilor corelate (pentru itemii tip asociere). Corespunderea răspunsului setului prestabilit de valori. Corespunderea răspunsului cerințelor din enunțul itemului (în cazul itemilor cu răspuns deschis). Localizarea corectă a elementelor grafice (în cazul itemilor cu zone grafice active). Calitatea grafică a prezentării răspunsului.
4.	Test electronic	Scorurilor însumate în corespundere cu baremul de corectare, în baza criteriilor de evaluare specifice itemilor electronici, care sunt incluși în test.
5.	Portofoliu	Validitatea portofoliului - gradul în care acesta acoperă conținutul. Completitudinea proiectului - felul în care au fost evidențiate și structurate mostre de proiecte, schițe, soluții de probleme, subiecte, diverse conținuturi, sondaje, sarcini individuale și de grup etc. Elaborarea și structura portofoliului - acuratețea, rigoarea și coerența demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor. Originalitatea și creativitatea - gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în abordarea temei sau în soluționarea problemei și respectarea dreptului de autor asupra conținutului.

Evaluarea produselor elaborate de către elevi se vor realiza în baza următoarelor criterii:

a) pentru produse elaborate în formă de teste, inclusiv asistate de calculator:

- Corespunderea rezolvării propuse de condițiile indicate în item.
- Corectitudinea metodei utilizate de rezolvare.
- Corespunderea răspunsului setului prestabilit de valori.
- Calitatea grafică a prezentării răspunsului.

b) pentru produse elaborate în formă de studiu de caz:

- Corectitudinea interpretării studiului de caz propus.
- Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora;
- Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat.
- Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.
- Punerea în evidență a subiectului, problematicii și formularea.
- Exactitudinea rezultatelor și rigoarea probelor.
- Capacitatea de analiză și de sinteză a documentelor, adaptarea conținutului.
- Originalitatea studiului, a formulării și a realizării.
- Aprecierea critică, judecată personală a elevului.
- Corectitudinea interpretării studiului de caz propus.

- Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat.
- Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.

c) pentru produse elaborate în formă de proiecte:

- Nivelul de prezentare și încadrarea în timp.
- Eficiența proiectării bazei de date.
- Nivelul de complexitate a bazei de date.
- Gradul de creativitate.
- Utilitatea bazei de date.
- Ușurința în exploatare.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Pentru desfășurarea cu succes a procesului educațional, nemijlocit formarea și dezvoltarea competențelor specifice disciplinei "Asistență pentru baze de date" trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe necesitățile elevului.

Procesul de studii organizat cu prezența fizică, cât și online, care implică un mediu de învățare cât mai aproape de o clasă reală. Sala de curs fiind dotată cu mobilier școlar și condiții ergonomice adecvate.

Lucrările practice și de laborator se vor desfășura în laboratorul de informatică. Laboratorul va fi dotat cu utilaje, echipamente și materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice și de laborator, în conformitate cu Nomenclatorul laboratorului.

Standardul de dotare a laboratoarelor

Suprafața totală a laboratorului – min. 30 m²

Suprafața pentru un elev – min. 2 m²

Numărul locurilor de lucru – min. 15

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
a) Echipamente			
1.	Calculator cu specificații minime: procesor 2 GHz, 8 GB RAM, SSD 256 GB, placă grafică dedicată, Monitor LED min. 22"	1	15
2.	Videoproiector cu ecran de proiecție	-	1
3.	Tabla albă / tabla interactivă	-	1
b) Mobilier și tehnică sanitară			
4.	Masa de lucru / Birou pentru elev	1	15
5.	Scaun ergonomic ajustabil	1	15
6.	Sistem de ventilație și aer condiționat	-	1
c) Utilaj tehnologic			
7.	Router Wi-Fi de mare viteză	-	1
d) Instrumente și dispozitive			
8.	Softuri licențiate pentru dezvoltare (Microsoft SQL Server, MySQL, PostgreSQL, DBeaver, Microsoft Azure etc.)	-	15
9.	Platforme educaționale	-	1

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
e) Inventar și ustensile			
10.	Manuale și ghiduri de elaborare baze de date	1	15
11.	Markere pentru tablă albă	-	4
12.	Burete pentru tablă albă	-	1

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată resursa
1.	Cotelea Vitalie. Marian Cotelea. Baze de date. Editura ASEM, Chișinău 2016, 340 p.	Biblioteca CEITI
2.	Cârstoiu Dorin ș.a. Baze de date. Îndrumări de laborator. Editura Matrix ROM, București 2009, 184 p.	Biblioteca CEITI
3.	Bolun Ion, Covalenco Ion. Bazele Informaticii aplicate. Ediția a treia,. Iași: Editura BONITAS, 2005. – 727 p.	Biblioteca CEITI
4.	Gheorghiu Anca ș.a. baze de date. Editura Victor, București 2004, 350 p.	Biblioteca CEITI
5.	Ionescu Felicia, Baze de date relaționale și aplicații, Editura Tehnică, 2004	http://civile.utcb.ro/curs/dlsc/bd1.pdf
6.	Pribeanu, Costin, Baze de date și aplicații, Editura MatrixRom, 2000	http://www.academia.edu/25605256/Baze de date %C5%9Fi aplica%C5%A3ii
7.	Малыхина Мария, Базы данных: основы, проектирование, использование	Biblioteca CEITI
8.	Peter Rob and Carlos Coronel - Database Systems: Design, Implementation, and Management, Crisp Learning, 2006	http://bit.sparcs.org/~dinggul/tools/1423902017.pdf
9.	Т Конноли, К. Бегг, Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, Вильямс, 2000	Biblioteca CEITI
Legislație din domeniul informaticii:		
10.	LEGE Nr. 133 din 08.07 2011 privind protecția datelor cu caracter personal	http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=340495
11.	LEGE Nr. 241 din 15.11.2007 privind comunicațiile electronice	http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=327198
12.	LEGE Nr. 982 din 11.05.2000 privind accesul la informație	http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=311759