Ministerul Educaţiei și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelenţă în Informatică şi Tehnologii Informaţionale

"Aprob"
Directorul Centrului de Excelenţă în Informatică şi Tehnologii Informaţionale



_____ Vitalie Zavadschi

Curriculumul modular
S.07.O.023 Tehnologii avansate de programare

Specialitatea: **61310 Programare şi analiza produselor program**
Calificarea: **Asistent programator**

Chişinău 2022

Aprobat de:
Consiliul metodico-ştiinţific al Centrului de Excelenţă în Informatică şi Tehnologii Informaţionale, proces verbal Nr.3 din 31.10.2022

Director adjunct _____
Obadă Liuba

Autori:
Pîrvan Evghenii, gradul didactic superior, Colegiul Iulia Haşdeu" din Cahul.
Jumbei Olga, grad didactic doi, Centrul de Excelenţă în Informatică şi Tehnologii Informaţionale.

Actualizat în baza Planului de învățământ nr. SC-13/20, aprobat prin OMEC Nr.1310, din 23.11.2020:
Șarapanovscaia Irina, grad didactic unu, Centrul de Excelenţă în Informatică şi Tehnologii Informaţionale.
Cerbu Olga, dr., conf.univ. grad didactic superior, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.

Recenzenți:
Aremesu Vitalie, director „EBS Integrator" SRL, adresa: str.Ion Inculeț 33, mun.Chișinău.
Nastasenco Veaceslav, director „Allied Testing-Moldova" SRL, adresa: str. Ismail 33/1, mun.Chișinău.

Adresa Curriculumului în Internet:
https://mecc.gov.md/ro/content/curriculum-invatamintul-profesional-tehnic-postsecundar

Cuprins

I. Preliminarii....4

II. Motivaţia, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională....4

III.Competenţele profesionale specifice modulului....5

IV. Administrarea modulului....5

V. Unităţile de învăţare....6

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unităţi de învăţare.... 10

VII. Studiu individual ghidat de profesor 10

VIII. Lucrările de laborator recomandate 11

IX. Sugestii metodologice 11

X. Sugestii de evaluare a competenţelor profesionale.... 14

XI. Resursele necesare pentru desfăşurarea procesului de studii.... 19

XII. Resursele didactice recomandate elevilor 19

I. Preliminarii

Tehnologiile utilizate în crearea interfețelor grafice ale aplicaţiilor software reprezintă în general, acele limbaje de programare conceptul cărora presupune simplificarea muncii programatorului în ceea ce privește construirea aplicațiilor interactive.

Modulul „Tehnologii avansate de programare” este axat pe studierea WPF sau Windows Presentation Foundation este o parte integranta a .Net Framework și un markup-language, denumit XAML sunt destul de utile pentru crearea interfeței grafice a aplicațiilor software. Arhitectura WPF este fundamentată pe un sistem de imagistica bazat pe vectori, care nu depinde de rezoluția dispozitivului de ieșire și capacitățile hardware moderne.

Studiind acest modul asistentul programator va studia tehnologia WPF oferă o gamă largă de oportunități pentru crearea de aplicatii desktop interactive. Elevul va învăța să elaboreze o aplicație interactivă, utilizîndlimbajulul XAML (ExtensibleApplicationMarkupLanguage), controale, lege date, layout-ul, stiluri, template-uri, documente, text, grafică bidimensională și tridimensională și animație.

Tematicile unității de curs sunt structurate în zece unități de învățare. Primele două unități sunt destinate realizării aspectului interfeței. Unitatea a treia, gestionării elementelor de control. Următoarele patru sunt destinate prelucrării și editării interfeței aplicației software. Interacțiunea cu datele este structurată în a opta unitate. A noua unitate de învățare înglobează prelucrarea documentelor și ultima administrarea elementelor de grafică și animație.

Până la demararea procesului de instruire a modulului „Tehnologii avansate de programare”, elevii vor studia obligatoriu următoarele unităţi de curs:

- F.01.O.010 Programarea structurată.
- F.02.O.011 Structura și funcționarea calculatorului.
- F.02.O.012 Programarea procedurală.
- F.03.O.013 Programarea calculatorului.
- F.03.O.014 Asistenţă pentru baze de date.
- F.04.O.015 Asistență pentru programarea orientată pe obiecte.
- S.05.O.019 Sisteme de gestiune a bazelor de date
- S.06.O.020 Asistență pentru programarea vizuală.
- S.06.O.021 Asistenta pentru programarea client-side a site-urilor Web.

II. Motivaţia, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Rolul modulului ”Tehnologii avansate de programare” constă în formarea competenţelorşiabilităţilor necesare pentru îndeplinirea sarcinilor de lucru în procesul de asistenţă în elaborarea aplicațiilor interactive. Asistentul programator se implică sub îndrumare în procesul de administrare a elementelor de control din cadrul aplicațiilor WPF. În cadrul acestui modul elevul va învăța cum să elaboreze aplicații utilizând XAML, care este o interfață de limbaj declarativ bazat pe XML. De asemenea, să implementeze modelul de separare a codului și design-ului.

Tot în cadrul modulului dat viitorul specialist va seta stiluri pentru orice element din cadrul aplicației și va gestiona proprietățile controler-lor, va utiliza dicționarul de resurse din cadrul aplicației și va crea șabloanelor pentru gestionarea datelor din cadrul aplicației.

La finalizarea modulului, elevul va fi capabil să:

- elaboreze interfața grafică a aplicației;
- administreze elementele de control a aplicației;
- utilizeze proprietățile dependențelor din cadrul aplicațiilor;
- gestioneze evenimentele și comenzile din cadrul aplicației;
- utilizeze stiluri și triggere în cadrul aplicației;
- creeze șabloane pentru interacțiunea datelor din cadrul aplicației;
- prelucreze documente în cadrul aplicației;
- utilizeze elemente de grafică și animație în cadrul aplicației.

III. Competenţele profesionale specifice modulului

Competenţele profesionale ale viitorului absolvent evidenţiază capacitatea de a integra cunoştinţele teoretice cu deprinderile practice în realizarea activităţii profesionale şi a obţine performanțe descrise în calificarea profesională.

Astfel, modulul **Tehnologii avansate de programare,** formează următoarele competențe profesionale specifice:

CS1. Realizarea aspectului aplicației.

CS2. Administrarea elementelor de control ale aplicației.

CS3. Rutarea evenimentelor din cadrul aplicației.

CS4. Gestionarea proprietăților din cadrul aplicației.

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VII	150	30	60	60	examen	5

V. Unităţile de învăţare

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Abilităţi
1. Conceptul și arhitectura aplicației.		
UC1. Elaborarea aplicațiilor simple.	1. Arhitectura aplicației. 2. Specificul tehnologiilor de programare. 3. Fișierele de aplicației. 4. Spațiile de nume în aplicații.	A1. Identificarea avantajelor tehnologiilor de programare. A2. Utilizarea claselor de bază a tehnologiilor de programare. A3. Identificarea fișierelor din componența proiectului aplicației. A4. Realizarea aspectului aplicației. A5. Utilizarea containerelor de bază ale aspectului aplicației. A6. Poziționarea elementelor aplicației conform specificațiilor. A7. Realizarea interacțiunii dintre fluxurile aplicației. A8. Prelucrarea evenimentelor de lansare și de închidere a aplicației. A9. Utilizarea evenimentelor în cadrul aplicațiilor.
UC2. Realizarea aspectului aplicațiilor.	5. Containerele de bază ale aplicației. 6. Poziționarea elementelor. 7. Proprietățile elementelor.	A10. Utilizarea containerelor componentelor în cadrul aplicațiilor. A11. Măsurarea dimensiunilor containerelor de bază ale aplicației. A12. Aranjarea componentelor în cadrul containerelor aplicației. A13. Poziționarea elementelor în cadrul containerelor aplicației. A14. Utilizarea ordinii z-index ale elementelor din cadrul aplicației. A15. Utilizarea proprietăților aplicației.
2. Elemente de control.		
UC3. Gestionarea elementelor de control ale aplicațiilor.	8. Elemente de control al conținutului. 9. Elemente de control al listelor. 10. Elemente de control al textului. 11. Elemente de control pentru gestiunea timpului. 12. Elemente de control pentru lucrul cu intervale de valori. 13. Elemente de control pentru lucrul cu imagini.	A16. Utilizarea elementelor de control al conținutului. A17. Utilizarea elementelor de control al listelor. A18. Utilizarea elementelor de control al textului. A19. Realizarea meniului aplicației. A20. Localizarea interfeței aplicației. A21. Realizarea meniului contextual al aplicației. A22. Realizarea ferestrelor pop-up ale aplicației.

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Abilităţi
		A23. Utilizarea elementelor de control pentru lucrul cu data calendaristică. A24. Utilizarea elementelor de control pentru lucrul cu intervalele de valori. A25. Utilizarea elementelor de control pentru lucrul cu imaginile. A26. Utilizarea containerelor specializate ale elementelor de control. A27. Utilizarea decoratorilor în cadrul aplicațiilor.
3. Caracteristicile dependențelor funcționale.		
UC4. Utilizarea proprietăților dependențelor în cadrul aplicațiilor.	14. Dependențe. Proprietățile dependențelor.	A28. Utilizarea proprietăților dependențelor din cadrul aplicației. A29. Utilizarea metodelor utilizate în aplicație. A30. Atașarea proprietăților elementelor din cadrul aplicației. A31. Crearea proprietăților dependențelor.
UC5. Crearea evenimentelor și comenzilor în cadrul aplicațiilor.	15. Modele ale evenimentelor. 16. Rutarea evenimentelor. 17. Evenimente ale tastaturii. 18. Evenimente ale mouse-ului și focusării. 19. Gestiunea comenzilor.	A32. Rutarea evenimentelor din cadrul aplicației. A33. Utilizarea modelelor de rutare a evenimentelor. A34. Gestionarea evenimentelor preluate de la tastatură. A35. Gestionarea evenimentelor preluate de la mouse. A36. Gestionarea evenimentelor la focusarea elementelor din cadrul aplicației. A37. Gestionarea comenzilor din cadrul aplicației. A38. Legarea comenzilor din cadrul aplicației. A39. Utilizarea surselor comenzilor din cadrul aplicației. A40. Crearea comenzilor noi în cadrul aplicației.
UC6. Utilizarea graficii și animației în cadrul aplicațiilor.	20. Figuri. 21. Calea și geometria. 22. Transformările. 23. Grafica tridimensională. 24. Iluminarea.	A41. Utilizarea figurilor în cadrul aplicațiilor. A42. Gestionarea geometriei și direcționării bazate pe cale în cadrul aplicațiilor. A43. Realizarea transformărilor figurilor din cadrul aplicațiilor. A44. Crearea graficii tridimensionale în cadrul aplicației.

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Abilităţi
	25. Textura. 26. Animația.	A45. Utilizarea iluminării în cadrul aplicației. A46. Crearea cubului în cadrul aplicației. A47. Utilizarea texturilor în cadrul aplicațiilor. A48. Realizarea animației prin intermediul marcajelor din cadrul aplicației. A49. Crearea animației bazată pe cadrul cheie în aplicații. A50. Crearea animației bazată pe cale în cadrul aplicației.
4. Interacțiunea cu datele.		
UC7. Utilizarea resurselor și legăturilor în cadrul aplicațiilor.	27. Conceptul resurselor. 28. Categorii de resurse. 29. Dicționarul resurselor. 30. Legarea datelor. 31. Formatarea legăturilor. 32. Convertirea valorilor.	A51. Crearea resurselor în cadrul aplicației. A52. Gestionarea resurselor statice din cadrul aplicației. A53. Gestionarea resurselor dinamice din cadrul aplicației. A54. Utilizarea dicționarului resurselor din cadrul aplicației. A55. Legarea datelor din cadrul aplicației. A56. Utilizarea interfețelor în cadrul aplicației. A57. Formatarea legăturilor din cadrul aplicației. A58. Convertirea valorilor în cadrul aplicației.
UC8. Utilizarea stilurilor și triggerelor în cadrul aplicațiilor.	33. Stiluri. 34. Triggere. 35. Teme.	A59. Utilizarea stilurilor elementelor interfeței aplicației. A60. Utilizarea colecției Setters pentru gruparea proprietăților din cadrul aplicației. A61. Gestionarea proprietăților țintă din cadrul aplicației. A62. Utilizarea trigger-elor din cadrul aplicației. A63. Realizarea temelor aplicației.
UC9. Realizarea interacțiunii cu datele în cadrul aplicațiilor.	36. Legarea datelor. 37. Contextul datelor. 38. Colecțiile de date. 39. Șabloane pentru gestionarea datelor. 40. Virtualizarea datelor.	A64. Legarea datelor din cadrul aplicației. A65. Utilizarea contextului de date din cadrul aplicației. A66. Utilizarea colecției de date din cadrul aplicației. A67. Crearea șabloanelor pentru gestionarea datelor din cadrul aplicației.

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Abilităţi
	41. Validarea datelor. 42. Interacțiunea cu baza de date. 43. Conectarea la baza de date.	A68. Utilizarea provider-ului de date. A69. Utilizarea structurii ierarhice de date în cadrul aplicației. A70. Validarea datelor în cadrul aplicației. A71. Gestionarea datelor bazei de date din cadrul aplicației. A72. Conectarea la baza de date din cadrul aplicației.
5. Documentația aplicației.		
UC10. Prelucrarea documentelor în cadrul aplicațiilor.	44. Documentația aplicației. 45. Redactarea documentației. 46. Integrarea aspectelor de funcționalitate.	A73. Utilizarea documentelor fixe în cadrul aplicației. A74. Utilizarea documentelor în flux în cadrul aplicațiilor. A75. Utilizarea containerelor documentelor în cadrul aplicației. A76. Utilizarea componentelor textuale în cadrul aplicației. A77. Redactarea documentelor în cadrul aplicației. A78. Tipărirea documentelor din cadrul aplicației. A79. Utilizarea adnotărilor în cadrul aplicației.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unităţi de învăţare

Nr. crt.	Unităţi de învăţare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Conceptul și arhitectura aplicației.	18	4	8	6
2.	Elemente de control.	12	4	8	0
3.	Caracteristicile dependențelor funcționale.	60	12	24	24
4.	Interacțiunea cu datele.	52	8	16	18
5.	Documentația aplicației.	18	2	4	12
	Total	**150**	**30**	**60**	**60**

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalităţi de evaluare	Termeni de realizare
1. Conceptul și arhitectura aplicației			
Arhitectura aplicației utilizând tehnologiile avansate de programare.	Proiect individual: Maketul aplicației.	Prezentarea maketului.	Săptămâna 3-4
2. Elemente de control. Caracteristicile dependențelor funcționale			
Explorarea funcționalităților aplicației.	Proiect individual/grup: Aplicație funcțională.	Prezentarea aplicației.	Săptămâna 7-8
3. Interacțiunea cu datele. Documentația aplicației			
Legături interne și externe ale aplicației. Documentația de referință a aplicației.	Proiect individual/grup: Aplicație cu integrarea elementelor de import/export a datelor. Ghidul aplicației.	Prezentarea aplicației.	Săptămâna 13-14

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Elaborarea proiectului cu utilizarea tehnologiilor avansate de programare.
2. Crearea aspectului aplicației.
3. Utilizarea elementelor de control.
4. Utilizarea caracteristicilor aferente funcționalității aplicației.
5. Realizarea graficii.
6. Realizarea animației.
7. Utilizarea resurselor și legăturilor.
8. Utilizarea stilurilor și trigger-elor.
9. Aplicații ce interacționează cu date.
10. Utilizarea framework-rilor.
11. Crearea interfețelor pentru diferite categorii de utilizatori.
12. Notificarea și tratarea erorilor aplicației.
13. Optimizarea aplicației.

IX. Sugestii metodologice

Elementul de bază al Curriculumului sunt competențele, ce trebuie formate şi dezvoltate în procesul de formare profesională. Acestea vor fi formate prin organizarea eficientă a procesului de instruire. Pentru aceasta sunt necesare două condiții:

1. Organizarea activităţilor. Pentru buna organizare a procesului didactic ambii participanţi în procesul didactic - elevul şi profesorul, necesită de a-şi organiza activităţile. De modul cum sunt organizate acestea depinde în mare măsură nivelul de formare a competenţelor la elev.

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

- condiţii optime pentru buna colaborare dintre elev şi profesor;
- un set de procese care duc la îmbunătăţirea relaţiilor dintre părţi;
- un nivel de implicare a părţilor acţionând în baza unor reguli şi acţiuni prestabilite.

2. Selectarea adecvată a metodelor de instruire. Se recomandă utilizarea metodelor de instruire precum:

Simularea şi modelarea. Simularea este utilizată pentru prezentarea la faza iniţială a unor concepte, oferind posibilitatea de ghidare a activităţii elevului în bază de situaţii practice. Prin intermediul acestei metode se pot reda, prin analogie, diverse situaţii, raţionamente, care pot să reprezinte relaţii dintre obiecte, fenomene, procese etc.

Această metodă se recomandă în cazul studierii unităţilor de învăţare: Aspectul aplicației; Grafica și animația.

Metoda studiul de caz valorifică o situaţie reală care se analizează şi se rezolvă. Aşa 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 îşi va aduce aportul la analiza şi rezolvarea problemei. În utilizarea acestei metode se conturează câteva etape:

1. Selectarea şi prezentarea cazului;
2. Prelucrarea şi conceptualizarea;
3. Structurarea finală a studiului.

Această metodă se recomandă în cazul studierii unităţilor de învăţare: Elemente de control; Operațiuni cu documente.

Instruirea asistată de calculator este o metodă didactică care valorifică principiile de modelare şi analiză cibernetică. Prin intermediul calculatorului se pune la dispoziţia elevului un set de scenarii, care necesită a fi analizate, completate sau elaborate. Utilizarea metodei va oferi posibilitatea de organizarea informaţiei conform cerinţelor programei adaptabile la capacităţile fiecărui elev; stimularea cognitivă a elevului prin secvenţe didactice şi întrebări ce vizează depistarea unor lacune, probleme, situaţii-problemă; rezolvarea sarcinilor didactice prezentate anterior prin reactivarea sau obţinerea informaţiilor necesare de la resursele informatice apelate prin intermediul utilitarelor pentru automatizarea procesului; realizarea unor sinteze recapitulative după parcurgerea unor teme, module de studiu, lecţii; utilizarea unor instrumente pentru automatizarea asigurarea unor exerciţii suplimentare de stimulare a creativităţii elevului.

Această metodă se recomandă în cazul studierii unităţilor de învăţare: Elemente de control; Proprietățile dependențelor.

Instruirea prin proiecte reprezintă o modalitate de instruire/autoinstruire graţie căreia elevii, dar mai ales elevii efectuează o cercetare orientată spre obiective practice şi finalizată într-un produs ce poate fi o schiţă, o prezentare, o culegere tematică-informaţională despre părţi componente, un album cu imagini etc.

Această metodă se recomandă în cazul studierii unităţilor de învăţare: Tehnologia WPF. Marcajul XAML; Interacțiunea cu datele.

Metodele recomandate pentru fiecare din unităţile de învăţare ale modulului în cauză sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Nr. crt.	Unitatea de învăţare	Metodele de învăţare recomandate		
		Prelegeri	**Practică**	**Individual**
1.	Tehnologia WPF. Marcajul XAML.	Expunerea Conversația Studiul de caz	Demonstrația Observarea Conversația Exercițiul	Instruirea prin proiecte Conversația
2.	Aspectul aplicației.	Conversația Studiul de caz Lucru cu manualul	Observarea Modelarea Studiul de caz	Conversația Studiul de caz
3.	Elemente de control.	Expunerea Conversația Studiul de caz Lucru cu manualul	Demonstrația Observarea Simularea Exercițiul Învățarea prin descoperire	Instruirea prin proiecte Conversația Problematizarea

Nr. crt.	Unitatea de învăţare	Metodele de învăţare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
4.	Proprietățile dependențelor.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz Lucru cu manualul	Demonstrația Simularea Problematizarea Învățarea prin descoperire	Instruirea prin proiecte Conversația Studiul de caz
5.	Evenimentele și comenzile în WPF.	Expunerea Conversația Studiul de caz Lucru cu manualul	Demonstrația Observarea Simularea Exercițiul Învățarea prin descoperire	Instruirea prin proiecte Conversația Problematizarea
6.	Resurse și legături.	Conversația Studiul de caz Lucru cu manualul	Observarea Modelarea Studiul de caz	Conversația Studiul de caz
7.	Stiluri și Triggere.	Expunerea Conversația Studiul de caz Lucru cu manualul	Demonstrația Observarea Simularea Exercițiul Învățarea prin descoperire	Instruirea prin proiecte Conversația Problematizarea
8.	Interacțiunea cu datele.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz Lucru cu manualul	Demonstrația Simularea Problematizarea Învățarea prin descoperire	Instruirea prin proiecte Conversația Studiul de caz
9.	Operațiuni cu documente.	Expunerea Conversația Studiul de caz Lucru cu manualul	Demonstrația Observarea Simularea Exercițiul Învățarea prin descoperire	Instruirea prin proiecte Conversația Problematizarea
10.	Grafica și animația.	Expunerea Conversația Studiul de caz Lucru cu manualul	Demonstrația Observarea Simularea Exercițiul Învățarea prin descoperire	Instruirea prin proiecte Conversația Problematizarea

Instruirea la distanță a apărut şi s-a dezvoltat iniţial ca o formă alternativă de instruire, separată de cea tradiţională, prin intermediul căreia se asigură continuarea procesului educațional în condiții de carantină, utilizând diverse instrumente educaționale software și de comunicare: e-mail, chat (text/audio/video - GMeet, Jitsi, Discord, Zoom, etc.), forum, blog.

Învățământul la distanță trebuie să aibă o bază tehnico-materială modernă și eficientă, constituită din următoarele componente:

a) mijloace tehnico-materiale: echipamente audio/video, tehnică de calcul cu softul specializat instalat, smartphone sau tabletă, conexiune la rețeaua Internet;
b) platforme Web necesare pentru desfășurarea învățământului la distanță: Moodle, Google Classroom, Google Drive, Cisco Networking Academy, etc.

X. Sugestii de evaluare a competenţelor profesionale

Procedurile de evaluare a competenţelor profesionale vor include evaluarea atât a cunoştinţelor teoretice, cât şi a abilităţilor practice. Metodele folosite în procesul de evaluare vor evidenţia cunoştinţele şi deprinderile necesare pentru desfăşurarea activităţilor de muncă şi, mai ales, capacitatea elevului de a obţine rezultatele practice aşteptate.

Activităţile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor şi obţinerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învăţare, stimularea autoevaluării şi a evaluării reciproce, evidenţierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale. Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoştinţa elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) şi condiţiile de realizare a fiecărei evaluări.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin diverse modalităţi: observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activităţii elevului, discuţia/conversaţia, prezentarea proiectelor individuale de activitate. Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanţă; îl motivează să se implice în dobândirea competenţelor profesionale.

Evaluarea sumativă se va realiza la finele modulului în baza simulării în laborator a unei situaţii de problemă din contexte profesionale variate, care solicită elevului demonstrarea competenţei profesionale. Cadrele didactice vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoştinţe şi abilităţi. În acest scop, vor fi clar stabiliți indicatorii şi descriptorii de performanţă ai procesului şi produsului realizat de către elev.

Metodele complementare de evaluarereprezintă instrumente suplimentare, nestandardizate, de evaluare dispunând de forme specifice cum ar fi: referatul, portofoliul, proiectul, observarea sistematică a activității elevului 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 profesor-elev 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);
- caracterul profund integrator realizat prin interdisciplinaritate, educare și instruire multilaterală.

Proiectul reprezintă o formă de îmbinare a studiului individual cu activitate de prezentare și argumentare. 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 problematici 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.

Proiectul este o lucrare mai amplă a cărei temă este comunicată sau aleasă din timp, elaborarea unui proiect putând să dureze de la 1-2 săptămîni. Proiectul poate fi elaborat în grup, cu o distribuire judicioasă a sarcinilor între membrii grupului. Pentru a realiza o evaluare pe bază de proiecte, profesorul:

- va formula teme practice, de complexitate sporită, lăsând celor care elaborează proiectul multă libertate în a improviza, adapta și interpreta cerința într-un mod personal;
- va stabili un termen final și, în funcție de modul de evaluare, termene intermediare de raportare;
- va recomanda sau asigura sursele bibliografice și de informare necesare;
- își va rezerva suficient timp (în perioada de evaluare sau la sfârșitul unor unități de învățare) pentru ca elevii însărcinați cu elaborarea proiectelor să-și poată prezenta rezultatul proiectării;
- va supraveghea discuțiile purtate cu elevii asupra proiectului.

Portofoliul reprezintă o metodă complexă de evaluare în care un rezultat al evaluării este elaborat pe baza aplicării unui ansamblu variat de probe și instrumente de evaluare. Portofoliul, de regulă este realizat pe o perioadă mai îndelungată (în decursul mai multor ore). Conținutul unui portofoliu este reprezentat de rezultatele la: lucrări practice, studiul individual, investigații, referate și proiecte, observarea sistematică la clasă, autoevaluarea elevului, chestionare de atitudini etc. Alegerea elementelor ce formează portofoliul va fi realizată de către profesor astfel încât acestea să ofere informații concludente privind pregătirea, evoluția, atitudinea elevului) sau chiar de către elev (pe considerente de performanță, preferințe etc.. Structurarea evaluării sub forma de portofoliu se dovedește deosebit de utilă, atât pentru profesor, cât și pentru elev sau părinții acestuia. Pentru a realiza o evaluare pe bază de portofoliu, profesorul:

- va comunica elevilor intenția de a realiza un portofoliu, adaptând instrumentele de evaluare ce constituie "centrul de greutate" ale portofoliului la specificul unității de învățare;
- va alege componentele ce formează portofoliul, dând și elevului posibilitatea de a adăuga piese pe care le consideră relevante pentru activitatea sa;

- va evalua separat fiecare piesă a portofoliului în momentul realizării ei, dar va asigura și un sistem de criterii pe baza cărora să realizeze evaluarea globală și finală a portofoliului;
- va pune în evidență evoluția elevului, particularitățile de exprimare și de raportare a acestuia la aria vizată;
- va integra rezultatul evaluării portofoliului în sistemul general de notare.

Competenețele elevului se manifestă prin produse concrete, care sunt analizate de către profesor în raport cu aspectele critice stabilite pentru unitate/unităţile de competenţă pentru care este evaluat. Dovezile de competenţă sunt informaţiile produse de un elev din care rezultă că îndeplineşte toate aspectele descrise de unitatea/unităţile de competenţă pentru care este evaluat, respectiv are cunoştinţele şi deprinderile necesare.

Evaluarea nivelului de dezvoltare a competenţelor în cadrul orelor:
- teoretice se va realiza prin teste, exemple de aplicare a cunoștințelor teoretice în practică etc.;
- de laborator se va realiza prin elaborarea de către elev, în termeni concreți, a sarcinilor 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 decît cele oferite în cadrul orelor de tip contact direct și prezentarea de portofolii pentru anumite unități de conținut, prin care elevul își va demonstra abilitățile formate.

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 elaborat	• 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 si coerenta demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor. • Calitatea materialului folosit in 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 in abordarea temei sau în soluționarea problemei.
2.	Rezumat oral	• Expune tematica lucrării în cauză. • Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării. • Expunerea orală este concisă și structurată logic. • Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. • Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/3 din textul inițial.
3.	Rezumat scris	• Expune tematica lucrării în cauză. • Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		• Textul rezumatului este concis și structurat logic. • Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. • Fidelitatea: înțelegerea esențialului și reproducerea lui, nu trebuie să existe contrasens; • Coerența: rezumatul are o unitate și un sens evidente, lizibile pentru cei care nu cunosc textul sursă. • Progresia logică: înlănțuirea ideilor, prezentarea argumentelor sunt clare şi evidente. • Angajamentul autorului, aptitudine critică corect evaluată şi transpusă. • Respectarea modalităților de enunțare a textului sursă: rezumatul este o oglindă micșorată dar fidelă textului sursă. • Muncă pertinentă de reformulare: rezumatul nu este un colaj de citate. • Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/4 din textul inițial. • Stăpânirea normelor sintactice la nivel de prezentare logică a ideilor, • frazelor, paragrafelor textului; • Text formatat citeț, lizibil; plasarea clară în pagină.
4.	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 evidentă 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.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
5.	Item electronic rezolvat	• 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 dual). • 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.
6.	Test electronic rezolvat	• Scorurilor însumate în corespundere cu baremul de corectare, în baza criteriilor de evaluare specifice itemilor electronici, care sunt incluși în test.
7.	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 si coerenta demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor. • Originalitatea și creativitatea - gradul de noutate pe care-l aduce proiectul in abordarea temei sau în soluționarea problemei și respectarea dreptului de autor asupra conținutului.

În calitate de produse pentru evaluarea competenţelor se vor folosi:

- tipuri de fișiere din componența proiectului aplicației WPF;
- sarcini de poziționare a elementelor în cadrul aplicației;
- identificarea proprietăților aspectului aplicației;
- stabilirea cerințelor grafice ale aplicației;
- structurarea interfeței aplicației WPF;
- identificarea evenimentelor și comenzilor din cadrul aplicațiilor;
- modele de legare a datelor din cadrul aplicației;
- identificarea stilurilor din cadrul aplicațiilor web;
- exemple de aplicare a triggerelor;
- metode de prelucrare a documentelor în cadrul aplicațiilor;
- reprezentări grafice în cadrul aplicațiilor.
- exemple de animații în cadrul aplicațiilor.

XI. Resursele necesare pentru desfăşurarea procesului de studii

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	Cabinet de informatică cu 16 calculatoare, Tablă interactivă
Pentru orele de laborator	Laborator de informatică care asigură fiecărui elev un calculator, Tablă interactivă
Cerințe față de lecțiile online	
Pentru instruirea la distanţă	Instrumente de comunicare sincronă/asincronă Platforme educaționale Instrumente digitale de predare/evaluare
Cerințe tehnice	
Parametri tehnici minimi ale calculatorului	Procesor: 2 GHz Memorie operativă: 4 GB Unitate de stocare: 500 GB Afişajşi grafică: size: 22'', rezoluție: 1366x768 Network: Ethernet, 100 Mb
Software	Sistem de Operare Microsoft Windows Sistem de Operare Linux Microsoft Office Project Server(www.microsoft.com) MS SQL Server (www.microsoft.com) .Net Framework PostgreSQL (www.postgresql.org) Oracle Express Edition (www.oracle.com) SQLite(www.sqlite.org) MySql (www.mysql.com) Sybase SQL Server (www.go.sap.com)

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Bolun Ion, Covalenco Ion. Bazele Informaticii aplicate. Ediţia a treia, Iaşi: BONITAS, 2005. – 727 p.	CEITI, Biblioteca CEITI, Catedra Informatică Aplicată
2.	V.Cotelea , M.Cotelea. Microsoft SQL Server 2012 pas cu pas. Chişinău: Vizual Design, 2013. – 223p.	CEITI, Biblioteca CEITI, Catedra Informatică Aplicată
3.	V.Cotelea , M.Cotelea. Microsoft SQL Server 2008. Lucrări practice.Baze de date. Chişinău: ASEM, 2009. – 204p.	https://www.scribd.com/doc/109202888/MS-SQL-Server-2008-Lucrari-practice-Baze-de-date-Vitalie-Cotelea

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
4.	Manole Velicanu. Sisteme de gestiune a bazelor de date prin exemple. Bucureşti: ASE. 2013	http://www.editura.ase.ro/Carte/Sisteme-de-gestiune-a-bazelor-de-date-prin-exemple/
5.	"6231B Maintaining a Microsoft SQL Server 2008 R2 Database" Microsoft OfficialCourse. 2011.	CEITI, Catedra Informatică Aplicată
6.	"6232B Implementing a Microsoft SQL Server 2008 R2 Database", Microsoft OfficialCourse. 2011. Vol.1	CEITI, Catedra Informatică Aplicată
7.	"6232B Implementing a Microsoft SQL Server 2008 R2 Database", Microsoft OfficialCourse. 2011. Vol.2	CEITI, Catedra Informatică Aplicată
8.	AtulKahate. IntroductiontoDatabase Management Systems. India: PersonEducation. 2009. – 504p.	https://books.google.md/books?id=mxYESolfLfoC&lpg=PR9&ots=ZqwzCIuBSD&dq=dbms%20books&hl=ro&pg=PR9#v=onepage&q&f=false