



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



"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Informatică și Tehnologii Informaționale

Vitalie Zavadschi

20 decembrie 2016

Curriculumul modular
S.08.O.028 Asistență în managementul proiectelor software

Specialitatea: 61310 Programare și analiza produselor program
Calificarea: Asistent programator

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autori:

Pîrvan Eugen, grad didactic superior, Colegiul „Iulia Hașdeu” din Cahul;
Jumbei Olga, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale;
Bagrin Diana, grad didactic unu, Centrul de Excelență în Economie și Finanțe;
Crîșmaru Andrian, grad didactic doi, director, “Tehnototal-invest” S.R.L.

Aprobat de:

Consiliul metodic științific al Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.



Director

Vitalie Zavadschi

20 decembrie 2016

Recenzenți:

1. „EBSIntegrator” SRL, adresa: str.IonInculeț 33, mun.Chișinău, director Aremescu Vitalie.
2. ÎCS „Cedacri International” SRL, adresa: str.Ștefan cel Mare 171/1, mun.Chișinău, manager departament: Francesco Pipio.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale specifice modulului	5
IV. Administrarea modulului	5
V. Unitățile de învățare	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	10
VII. Studiu individual ghidat de profesor	10
VIII. Lucrările practice recomandate	11
IX. Sugestii metodologice	11
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	13
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	19
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	20

I. Preliminarii

În general, un proiect constă dintr-un set de activități ce au drept scop elaborarea unui anumit produs informatic, de exemplu, un soft, o bază de date, un site web etc. În prezent, majoritatea absolută a companiilor din domeniul tehnologiei informației și a comunicațiilor își organizează activitățile de elaborare a produselor informatice în bază de proiecte. Mai mult ca atât, companiile în cauză au aprobate și respectă cu strictețe politici de management al proiectelor. În astfel de condiții, pentru realizarea cu succes a atribuțiilor și sarcinilor de lucru stabilite în calificarea profesională, viitorii asistenți programatori trebuie să stăpânească competențele profesionale, specifice acordării de asistență în gestionarea de proiecte.

Curriculumul în cauză este structurat în patru unități de învățare. Prima unitate are drept scop studierea terminologiei din domeniul managementul proiectelor software; unitate a doua – planificarea proiectului și anume studierea principiilor de management al domeniului, timpului, costurilor și riscurilor. În cea de-a treia unitate de învățare se studiază cum putem utiliza eficient sistemele de control al versiunilor. Ultima unitate de învățare se axează pe dezvoltarea în echipă a proiectelor software.

Unitățile de curs ce necesită a fi studiate până la demararea procesului de instruire la modulul în cauză sunt:

- F.03.O.014 Programarea calculatorului.
- F.04.O.016 Asistența pentru programarea orientată spre obiecte.
- F.06.O.017 Administrarea rețelelor de calculatoare.
- S.06.O.021 Asistență pentru programarea vizuală.
- S.07.O.024 Tehnologii avansate de programare.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Scopul modulului "Asistență în managementul proiectelor software" constă în formarea competențelor necesare pentru îndeplinirea atribuțiilor și sarcinilor de lucru stabilite în calificarea profesională.

La finalizarea modulului, elevul va fi capabil să:

- Identifice factorii de succes și riscurile asociate cu dezvoltarea proiectelor în domeniul software.
- Precizeze rolul și scopul managementului de proiect conform cerințelor formulate față de produsul final.
- Redacteze specificațiile de proiect.
- Planifice etapele și procesele din cadrul ciclului de viață al unui proiect.
- Utilizeze tehnicile de planificare și de management a proiectelor software.
- Aplice instrumentarul specializat de planificare, monitorizare și gestionare a proceselor de proiectare, dezvoltare, testare și implementare a produselor informatice.
- Utilizeze tehnici de planificare și dezvoltare a arhitecturii software.

III. Competențele profesionale specifice modului

În cadrul modului vor fi formate și dezvoltate următoarele competențe profesionale specifice:

CS1. Redactarea specificațiilor proiectului software.

CS2. Estimarea sub îndrumare a resurselor necesare pentru dezvoltarea proiectului.

CS3. Asistență în utilizarea sistemelor de control al versiunilor.

CS4. Utilizarea tehnicilor de management al unui proiect.

CS5. Gestionarea repoziitoriului proiectului software.

CS6. Instalarea extensiilor sistemelor de control al versiunilor.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VIII	90	20	40	30	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Inițiere în managementul proiectelor software		
UC1. Utilizarea funcțiilor de bază ale managementului .	1. Specificațiile de proiect software. 2. Rolurile în cadrul echipei de proiect software. 3. Documentul de design al soluției proiectului software. 4. Utilitare de organizare a proiectului software: – WBS; – Grafic Gantt. 5. Comunicarea în cadrul proiectului: – Verbală; – Scrisă.	A1. Redactarea specificațiilor de proiect. A2. Elaborarea diagramelor UML conform specificațiilor de proiect. A3. Selectarea șablonului arhitectural conform specificațiilor proiectului. A4. Reprezentarea grafică a specificațiilor. A5. Respectarea regulilor de comunicare verbală în cadrul proiectului. A6. Respectarea regulilor de comunicare scrisă în cadrul proiectului. A7. Utilizarea listelor de discuții în managementul proiectelor software. A8. Realizarea evidenței derulării proiectului software.
2. Managementul domeniului, timpului, costului și riscului		
UC2. Planificarea proiectului software.	6. Managementul domeniului: – Specificul domeniului proiectului. – Scopul proiectului. – Verificarea domeniului. – Controlul domeniului. 7. Managementul timpului: – Pachetul de activități. – Durata activităților și proiectului. 8. Managementul costului:	A9. Definirea sub îndrumare a domeniului unui proiect. A10. Identificarea scopului proiectului software. A11. Crearea sub îndrumare a structurii de descompunere a activităților (SDA). A12. Testarea caracteristicilor implementate în cadrul iterației. A13. Gestionarea sub îndrumare a listei de cerințe a proiectului.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	– Estimarea costurilor. – Metode de estimare. 9. Managementul riscului: – Riscuri. – Gestionare riscurilor.	A14. Elaborarea graficului de lucru. A15. Precizarea activităților specifice proiectului software. A16. Estimarea timpului necesar pentru fiecare activitate. A17. Dezvoltarea sub îndrumare a jurnalului de activitate/graficului de lucru/programării calendaristice. A18. Estimarea costurilor pentru operațiunile specifice unui proiect software. A19. Identificarea factorilor care intervin asupra costului. A20. Identificarea sub îndrumare a riscurilor. A21. Analiza riscurilor. A22. Identificarea factorilor de risc. A23. Întocmirea sub îndrumare a planurilor pentru evitarea riscurilor.
3. Sisteme de control al versiunilor		
UC3. Utilizarea sistemelor de control al versiunilor.	10. Sisteme clasice de control al versiunilor: – Sisteme centralizate de control a versiunilor; – Sisteme distribuite de control a versiunilor; 11. Terminologia specifică sistemelor de control al versiunilor: – repository; – workingcopy; – checkout; – update;	A24. Selectarea sistemului de control al versiunilor conform cerințelor proiectului software. A25. Instalarea sistemelor de control a versiunilor. A26. Utilizarea sistemelor centralizate de control a versiunilor. A27. Utilizarea sistemelor distribuite de control a versiunilor. A28. Utilizarea terminologiei specifice sistemelor de control al versiunilor. A29. Selectarea instrumentului pentru dezvoltarea aplicațiilor în echipă.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	– commit; – revision; – import; – conflict; – resolve; – trunk; – branches; – tag; – merge. 12. Sistemul distribuit de control al versiunilor Git.	A30. Instalarea instrumentului pentru dezvoltarea aplicațiilor în echipă. A31. Configurarea instrumentului pentru dezvoltarea aplicațiilor în echipă.
4. Instrumente pentru dezvoltarea în echipă a proiectelor software		
UC4. Utilizarea instrumentelor pentru dezvoltarea în echipă a proiectelor software.	13. Administrarea repoziitoriului. 14. Repozițoriu la distanță: – Push; – Fetch; – Pull; – Merge; 15. Ramificarea – branch. Gestionarea ramurilor. 16. Extensii git pentru medii de dezvoltare integrate.	A1. Crearea repoziitoriului proiectului software. A2. Modificarea repoziitoriului proiectului software. A3. Trimiterea modificărilor în repozițoriu. A4. Utilizarea comenzilor de gestiune a repoziitoriului. A5. Vizualizarea istoriei modificărilor proiectului software. A6. Anularea modificărilor din repozițoriu proiectului software. A7. Utilizarea repoziitoriului la distanță. A8. Utilizarea ramificării în repozițoriu. A9. Crearea ramurilor în repozițoriu. A10. Contopirea ramurilor în repozițoriu. A11. Mutarea ramurilor în repozițoriu. A12. Utilizarea tag-urilor la gestionarea proiectelor software.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
		A13. Soluționarea conflictelor versiunilor proiectului software. A14. Instalarea extensiilor sistemelor de control al versiunilor în medii de dezvoltare integrate ale proiectelor software.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Inițiere în managementul proiectelor software.	14	4	4	6
2.	Managementul domeniului, timpului, costului și riscului.	4	2	2	0
3.	Sisteme de control al versiunilor.	40	8	20	12
4.	Instrumente pentru dezvoltarea în echipă a aplicațiilor.	32	6	14	12
	Total	90	20	40	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Inițiere în managementul proiectelor software			
Specificații ale proiectului software	Documentul de design al soluției – SDD.	Prezentare documentului.	Săptămâna 2
1. Sisteme de control al versiunilor			
Sisteme distribuite de control al versiunilor	Proiect în pereche: instalare și configurare git.	Prezentarea proiectului.	Săptămâna 5
2. Instrumente pentru dezvoltarea în echipă a aplicațiilor			
Gestionarea repoziitoriului proiectului software	Proiect în echipe: utilizare serviciu Github pentru gestionarea proiectului software.	Prezentarea proiectului.	Săptămâna 7
Elaborarea documentației proiectului software	Proiect individual. Produs-program cu utilizarea câmpurilor calculabile.	Derularea prezentării.	Săptămâna 9

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Elaborarea ciclului de viață a proiectului.
2. Monitorizarea funcțiilor managementului.
3. Estimarea resurselor pentru activitățile din cadrul proiectului software.
4. Constituirea echipei unui proiect software.
5. Instalarea sistemului de control al versiunilor.
6. Configurarea sistemului de control al versiunilor.
7. Gestionarea repozitoriului.
8. Instalare extensiilor în mediile de dezvoltare integrată.
9. Planificarea proiectului software.
10. Elaborarea documentației proiectului software.

IX. Sugestii metodologice

Elementul de bază al Curriculumului sunt competențele ce trebuie formate și 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 activităților. Pentru buna organizare a procesului didactic ambii participanți necesită de a-și organiza activitățile. De modul cum sunt organizate acestea depinde în mare măsură nivelul de formare a competențelor. 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.

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

Simularea și modelarea. Simularea este utilizată pentru prezentarea la faza inițială a unor concepte, oferind posibilitatea de ghidare a activității studentului 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. Această metodă se recomandă în cazul studierii unităților de învățare: *Sisteme de control al versiunilor; Instrumente pentru dezvoltarea în echipă a aplicațiilor.*

Instruirea asistată de calculator este o metodă didactică care valorifică principiile de modelare și analiză cibernetică. Prin intermediul calculatorului se pune la dispoziția elevului un set de proiecte, care necesită a fi analizate, completate sau elaborate. Utilizarea metodei va oferi posibilitatea de organizarea informației conform cerințelor programei adaptabile la capacitățile fiecărui elev; stimularea cognitivă a elevului prin secvențe didactice și întrebări ce vizează

depistarea unor lacune, probleme, situații-problemă; rezolvarea sarcinilor didactice prezentate anterior prin reactivarea sau obținerea informațiilor necesare de la resursele informatice apelate prin intermediul utilităților pentru automatizarea procesului; realizarea unor sinteze recapitulative după parcurgerea unor teme, module de studiu, lecții; utilizarea unor instrumente pentru automatizarea asigurării unor exerciții suplimentare de stimulare a creativității elevului. Această metodă se recomandă în cazul studierii unităților de învățare: *Managementul domeniului, timpului, costului și riscului; Inițiere în managementul proiectelor software.*

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 studentului probleme deja rezolvate. Avantajul metodei, constă în faptul că fiecare dintre studenți își va aduce aportul la analiza și rezolvarea problemei. În utilizarea acestei metode se conturează câteva etape: (1) Selectarea și prezentarea cazului; (2) Organizarea echipelor de lucru; (3) Prelucrarea și conceptualizarea; (4) Structurarea finală a studiului. Această metodă se recomandă în cazul studierii unităților de învățare: *Sisteme de control al versiunilor; Managementul domeniului, timpului, costului și riscului.*

Instruirea prin proiecte reprezintă o modalitate de instruire/autoinstruire grație căreia elevii, dar mai ales elevii efectuează o cercetare orientată spre obiective practice și finalizată într-un produs ce poate fi un obiect, un aparat, o instalație, o culegere tematică, un album, o lucrare științifică etc. Această metodă se recomandă în cazul studierii unităților de învățare: *Managementul domeniului, timpului, costului și riscului; Sisteme de control al versiunilor.*

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

Nr. crt.	Unitatea de învățare	Metodele de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
1.	Inițiere în managementul proiectelor software	Expunerea. Conversația. Problematizarea. Studiul de caz. Învățarea prin descoperire.	Demonstrația. Observarea. Conversația. Exercițiul.	Instruirea prin proiecte. Lucru cu manualul.
2.	Managementul domeniului, timpului, costurilor și riscurilor	Conversația. Problematizarea. Studiul de caz.	Observarea. Modelarea. Studiul de caz.	Conversația. Studiul de caz.
3.	Sisteme de control al versiunilor	Expunerea. Conversația. Studiul de caz.	Demonstrația. Observarea. Simularea. Exercițiul. Învățarea prin descoperire.	Instruirea prin proiecte. Problematizarea. Lucru cu manualul.

Nr. crt.	Unitatea de învățare	Metodele de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
4.	Instrumente pentru dezvoltarea în echipă a aplicațiilor	Expunerea. Conversația. Problematizarea. Studiul de caz.	Demonstrația. Simularea. Problematizarea Învățarea prin descoperire.	Instruirea prin proiecte. Studiul de caz. Lucru cu manualul.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Procedurile de evaluare a competențelor profesionale vor include evaluarea atât a cunoștințelor teoretice, cât și a abilităților practice. Metodele folosite în procesul de evaluare vor evidenția cunoștințele și deprinderile necesare pentru desfășurarea activităților de muncă și, mai ales, capacitatea elevului de a obține rezultatele practice așteptate.

Activitățile de evaluare vor fi 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 curentă/formativă se va realiza prin diverse modalități: observarea comportamentului elevului, 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 va realiza la finele modulului în baza simulării în laborator 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: 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 acorecție 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 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.

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 săptămâni. Proiectul poate fi elaborat în grup, cu o distribuție 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.

Competențele elevului se manifestă prin produse concrete, care sunt analizate de către profesor în raport cu aspectele critice stabilite pentru unitate/unitățile de competență pentru care este evaluat. Dovezile de competență sunt informațiile produse de un elev din care rezultă că îndeplinește toate aspectele descrise de unitatea/unitățile de competență pentru care este evaluat, respectiv are cunoștințele și deprinderile necesare.

Evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor 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 decât 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.	Exercițiu rezolvat	• Înțelegerea enunțului exercițiului. • Corectitudinea formulării ipotezelor. • Corectitudinea raționamentelor.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		• Corectitudinea testării ipotezelor. • Corectitudinea strategiei rezolutive. • Corectitudinea rezultatelor. • Modul de prezentare a rezultatelor. • Modul de interpretare a rezultatelor.
2.	Problemă rezolvată	• Înțelegerea problemei. • Documentarea în vederea identificării informațiilor necesare în rezolvarea problemei. • Formularea și testarea ipotezelor. • Stabilirea strategiei rezolutive. • Prezentarea și interpretarea rezultatelor.
3.	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 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 ș.a. • Creativitatea - gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în abordarea temei sau în soluționarea problemei.
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 evidență a subiectului, problematicii și formularea. • Logica sumarului. • Referință la programe.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		• 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.
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 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.
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	• Relevanța portofoliului. • Completitudinea portofoliului – modul în care au fost evidențiate și structurate mostrele de proiecte, schițele, soluțiile de probleme,

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		subiectele, conținuturile, sarcinile individuale și de grup. - Consistența 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.

Lista orientativă a categoriilor de produse și procese, recomandate pentru evaluarea competențelor funcțional-acționare este prezentată în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
1.	Structuri de descompunere a activităților din cadrul proiectelor (SDA)	- Corectitudinea și eficiența planificării activităților. - Utilitatea metodologiei aplicate. - Respectarea termenilor de realizare a activităților.
2.	Jurnale de activitate	- Relevanța ansamblului cerințelor în baza cărora se gestionează proiectul software. - Completitudinea datelor în baza cărora se va administra proiectul software. - Performanța instrumentelor utilizate. - Corectitudinea utilizării terminologiei.
3.	Rapoarte de monitorizare a activităților din cadrul proiectelor	- Relevanța instrumentului utilizat. - Modul de reprezentare a datelor. - Corectitudinea datelor. - Respectarea termenilor de realizare a activităților. - Relevanța rapoartelor.
4.	Asistență acordată în managementul proiectelor	- Corespunderea termenilor de referință. - Corespunderea sarcinilor tehnice. - Corespunderea standardelor și normativelor în vigoare. - Corectitudinea calculelor. - Fundamentarea deciziilor. - Completitudinea setului de documente. - Ținuta lingvistică a documentelor.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		• Ținuta grafică a documentelor. • Respectarea termenilor de furnizare a asistenței. • Productivitatea.

Evaluarea formativă se va realiza prin aprecierea produselor elaborate elevi, destinare măsurarea competențelor cognitive și funcțional-acționare din tabelele de mai sus, iar evaluarea sumativă –prin administrarea unui test electronic și gestiunea de către fiecare elev, prin controlul versiunilor, a unui proiectelor software.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	• Cabinet de informatică cu 16 calculatoare. • Proiector. • Tablă interactivă.
Pentru orele de laborator	• Laborator de informatică care asigură fiecărui elev un calculator. • Tablă interactivă.
Cerințe tehnice	
Parametri tehnici minimi ale calculatorului	• Procesor: 2 GHz. • Memorie operativă: 4 GB. • Unitate de stocare: 500 GB. • Afișaj și grafică: size: 22", resolution: 1366 × 768. • Network: Ethernet, 100 Mb.
Software recomandat	• Microsoft Office Project Server (www.microsoft.com). • Mercury Portfolio Management(www.mercury.com). • IBM RationalPortfolio Manager(www.ibm.com). • VCS Enterprise UnlimitedEdition (www.vcsonline.com). • ProsightPortfolio(www.prosight.com).

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Leon F., Managementul proiectelor software, Suport de curs, 2016.	http://florinleon.byethost24.com/	—
2.	Novac U. C., Ingineria sistemelor de programare, 2011.	http://cadredidactice.ub.ro/sorinpopa/files/2012/12/carte_cnovac.pdf	—
3.	Lecții de laborator: Managementul proiectelor software.	http://elf.cs.pub.ro/mps/wiki/laboratoare/home	—
4.	MindTools Ltd. (2009). Decision Making Techniques.	http://www.mindtools.com/pages/main/newMN_TED.htm	—
5.	Wysocki, R. K., Effective Software Project Management, 2006.	http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0470042613.html	—
6.	Curs online, Основы менеджмента программных проектов.	http://www.intuit.ru/studies/courses/38/38/info	—
7.	Панкаж Д., Управление программным проектом на практике, 2005.	http://knigi.tor2.org/?b=2626261	—
8.	Скопин И.Н. Основы менеджмента программных проектов. Курс лекций	http://www.twirpx.com/file/504501/	—