



**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.07.O.020 Teoria și proiectarea rețelelor de calculatoare**

Specialitatea: 61110 – Calculatoare  
Calificarea: Tehnician pentru suportul tehnic al calculatoarelor

**Chișinău 2016**

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:**

*Pasecinic Irina*, gradul didactic unu, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.

*Arcan Petru*, grad didactic superior, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.

**Aprobat de:**

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



Director

Vitalie Zavadschi

20 decembrie 2016

**Recenzenți:**

1. GAMA COMPUTER SRL/NEURON, adresa: str. V.Aleksandri 1, MD-2009 mun. Chișinău  
Director: Mincheivici Sergiu
2. VIC-COM INFO SRL, adresa: str. Albișoara 68/3 of. 72, MD, mun. Chișinău, Director:  
Tabuci Victor

**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.....	5
III. Competențele profesionale specifice modulului .....	5
IV. Administrarea modulului .....	5
V. Unitățile de învățare .....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare .....	11
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	11
VIII. Lucrările de laborator/practice recomandate.....	12
IX. Sugestii metodologice .....	13
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale .....	15
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii .....	18
XII. Resursele didactice recomandate elevilor .....	19

## I. Preliminarii

Un tehnician pentru suportul tehnic al calculatoarelor trebuie să ofere asistență administratorului de rețea la lucrările de dezvoltare a rețelei sau de proiectare a unei rețele noi. Asistența lucrărilor de proiectare presupune competențe și abilități de identificarea necesităților de comunicare electronică în rețea, determinarea ariei de cuprindere a rețelei de calculatoare pentru sistemul informațional al firmei, determinarea fluxului de date în rețea, perfectarea documentației de proiect, identificarea topologiilor, protocoalelor, echipamentelor de rețea, softului rețelei și activități de integrare a rețelei proiectate în procesul de prelucrare computerizată a datelor firmei beneficiare.

În cadrul activităților de asistență la proiectare tehnicianul colectează și furnizează informații generale despre rețeaua existentă, cum ar fi: numărul total de calculatoare conectate, tipurile lor, softurile instalate, echipamentele de rețea, datele prelucrate în rețea, moduri de conectare la Internet, schema rețelei, propuneri de îmbunătățire a performanțelor rețelei, etc. La proiectarea unei rețele noi se informează de lucrările planificate la fiecare etapă a proiectului, preia lista lucrărilor de care este responsabil personal; preia necesitățile beneficiarului rețelei de calculatoare; desenează schema generală a rețelei conform caietului de sarcini a beneficiarului aplică metodele și tehnicile de realizarea activităților conform etapelor și proceselor din cadrul ciclului de viață al unui proiect; conlucrează eficient cu membrii echipei / grupului pentru proiectarea rețelei; realizează lista lucrărilor primite după fiecare etapă; configurează rețeaua, testează/depanează și integrează rețeaua de calculatoare; perfectează documentația necesară pentru fiecare etapă de realizarea proiectului rețelei de calculatoare.

Un tehnician trebuie să cunoască și să aplice documentele (caiet de sarcini, fișe tehnologice pentru testarea rețelei/subrețelei, etc.) de la fiecare etapă de proiectare, să actualizeze informațiile curente despre performanțele noi a echipamentelor rețelelor de calculatoare și proiectarea lor (topologii, protocoale, soft, standarde, metode și tehnici de proiectare)

Unitățile de curs ce necesită a fi studiate până la demararea procesului de instruire la modulul S.07.O.020 "Teoria și proiectarea rețelelor de calculatoare" :

- G.02.O.003 Tehnici de comunicare
- F.01.O.009 Materiale și componente pasive
- F.02.O.010 Desenul tehnic
- F.03.O.011 Electrotehnica
- F.03.O.012 Dispozitive electronice
- F.04.O.013 Analiza și sinteza dispozitivelor numerice
- F.04.O.014 Circuite analogice și conversie
- F.06.O.015 Arhitectura calculatoarelor
- F.07.O.01 Securitatea și sănătatea în muncă
- S.05.O.017 Sisteme de gestiune a bazelor de date
- S.05.O.018 Limbaje de programarea
- S.06.O.019 Sisteme de operare

## II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Rolul modulului "Teoria și proiectarea rețelelor de calculatoare" constă în formarea competențelor și abilităților necesare pentru îndeplinirea sarcinilor de lucru în procesul de proiectare/reproiectare a rețelelor locale de calculatoare.

### **La finalizarea modulului, elevul va fi capabil să:**

- Documenteze performanțele rețelelor de calculatoare, avantajele și dezavantajele lor.
- Identifice necesitățile beneficiarului rețelei de calculatoare.
- Elaboreze desenul schemei rețelei.
- Perfecteze fișe tehnologice de configurarea rețelei și alte documente de proiect.
- Instaleze softurile necesare pentru lucrul funcționarea rețelei: sisteme de operare, aplicații, SGBD ș.a.
- Configureze serverele utilizate și echipamentele de rețea.
- Acorde asistență în aplicarea metodologiilor de bază și celor inovatoare în proiectarea, testarea/depănarea și integrarea rețelei de calculatoare.
- Acorde asistență la utilizarea metodelor și tehnicilor de planificare, realizare a arhitecturii rețelei de calculatoare.
- Acorde asistență la elaborarea documentației finale pentru predarea rețelei de calculatoare proiectate firmei beneficiare.

## III. Competențele profesionale specifice modulului

CS1. Identificarea cerințelor tehnice - hardware și software în conformitate cu caietul de sarcini a beneficiarului.

CS2. Asistență în elaborarea schițelor schemei rețelei.

CS3. Asistență în stabilirea structurii generale a rețelei de calculatoare.

CS4. Asistență în realizarea fazelor de proiectare.

CS5. Asistență la identificarea ariei informaționale de acoperire a sistemului informațional al firmei de către rețeaua de calculatoare.

## IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VII	210	40	30	140	examen	7

## V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>1. Fundamentele rețelelor de calculatoare</b>		
UC1. Descrierea rețelelor de calculatoare	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cadru conceptual general <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concept și clasificarea rețelelor de calculatoare</li> <li>- Topologiile rețelelor de calculatoare</li> <li>- Instrumente active de construire LAN</li> <li>- Bazele comunicării de date și medii de transmitere</li> <li>- Medii de transmitere ghidate</li> <li>- Medii neghidate (tehnologii fără fir)</li> </ul> </li> <li>2. Modele de dezvoltare a rețelelor de calculatoare <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelul de referință OSI</li> <li>- Modelul de referință și protocoalele TCP/IP</li> </ul> </li> <li>3. Adresarea în rețele <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adresarea cu identificador universal</li> <li>- Tipuri de adrese utilizate în IP rețele</li> <li>- Mecanismul subrețelelor</li> </ul> </li> <li>4. Tehnologii și arhitecturi de rețele locale <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prezentarea sumară a standardelor IEEE-802</li> <li>- Arhitectura Ethernet și standardul IEEE 802.3</li> <li>- Arcnet și Token bus IEEE 802.4</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>A1. Identificarea topologiilor rețelelor de calculatoare</li> <li>A2. Aplicarea instrumentelor active de construire LAN</li> <li>A3. Distingerea mediilor de transmitere</li> <li>A4. Diferențierea mediilor de transmitere ghidate și neghidate</li> <li>A5. Distingerea modelului de referință OSI</li> <li>A6. Utilizarea protocoalelor modelului TCP/IP</li> <li>A7. Identificarea tipurilor de adrese</li> <li>A8. Calcularea adreselor subrețelelor și a rețelei în ansamblu</li> <li>A9. Distingerea standardelor IEEE 802</li> <li>A10. Identificarea arhitecturii rețelei locale.</li> </ol>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Token ring și IEEE 802.5</li> <li>- Rețele MAN IEEE 802.6</li> <li>- Tehnologia FDDI</li> </ul>	
<b>2. Elemente ale managementului proiectelor pentru realizarea rețelei de calculatoare</b>		
UC2. Asistența în activitățile de proiectare a rețelei de calculatoare	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Asistența pentru planificarea etapelor de proiectare</li> <li>6. Realizarea activităților la fiecare etapă</li> <li>7. Asistența pentru colectarea informațiilor pentru fiecare etapă de proiectare</li> <li>8. Contribuția la controlul despre starea curentă de realizarea etapelor</li> <li>9. Furnizarea de informații pentru luarea deciziilor după fiecare fază de monitorizare și control</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>A11. Identificarea fazelor/etapelor/stadiilor de proiectarea rețelei</li> <li>A12. Aplicarea metodologiilor de proiectare</li> <li>A13. Identificarea abaterilor de la termenii prestabiliți</li> <li>A14. Descrierea performanțelor intermediare (subrețelelor) și a rețelei în ansamblu</li> <li>A15. Elaborarea raportului despre starea curentă de realizarea etapelor</li> <li>A16. Identificarea modului de continuarea procesului de proiectarea rețelei</li> </ol>
<b>3. Studiul și analiza sistemului informațional existent</b>		
UC3. Asistența în realizarea rețelei de calculatoare	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Servicii și resurse existente la nivelul firmei beneficiare</li> <li>11. Caietul de sarcini al beneficiarului rețelei</li> <li>12. Relația beneficiarului și executantului rețelei</li> <li>13. Necesități de comunicare electronică în firmă</li> <li>14. Schimb rapid de informații în firmă</li> <li>15. Moduri existente de acces și de securizarea informațiilor firmei</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>A17. Identificarea serviciilor și resurselor firmei</li> <li>A18. Identificarea necesităților informaționale în cadrul rețelei a beneficiarului</li> <li>A19. Identificarea drepturilor și obligațiilor beneficiarului și executantului</li> <li>A20. Analiza problemelor de comunicare electronică în firmă</li> <li>A21. Analiza fluxului informațional al firmei</li> <li>A22. Monitorizarea schimbului rapid de informații în firmă</li> </ol>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	16. Documentația "Studiul și analiza sistemului informațional existent"	A23. Analiza modurilor existente de acces și securizarea informațiilor firmei A24. Elaborarea documentației "Studiul și analiza sistemului informațional existent"
<b>4. Proiectarea de ansamblu a rețelei de calculatoare</b>		
UC4. Stabilirea ariei de cuprindere și a standardelor rețelei de calculatoare a firmei	17. Aria de cuprindere a rețelei în cadrul firmei 18. Standardele rețelei 19. Topologia rețelei 20. Modul de acces la rețea 21. Moduri de securizarea informațiilor firmei în cadrul rețelei	A25. Determinarea ariei de acoperire a rețelei în cadrul firmei A26. Identificarea standardelor A27. Determinarea topologiei rețelei (subrețelelor) A28. Identificarea modului de acces la rețea A29. Identificarea modurilor de securizarea informațiilor firmei în cadrul rețelei
UC5. Selectarea echipamentelor	22. Echipamente active și pasive	A30. Determinarea echipamentelor active și pasive A31. Identificarea locațiilor pentru amplasarea echipamentelor de rețea A32. Identificarea traseelor de rețea A33. Măsurarea traseelor de rețea A34. Amplasarea prizelor de rețea
UC6. Identificarea elementelor modelului de detaliu a rețelei	23. Elementele (modelul) de detaliu al rețelei	A35. Realizarea planului de detaliu al rețelei
UC7. Elaborarea caietului de sarcini pentru proiectarea detaliată fizică și logică a rețelei	24. Caiet de sarcini pentru proiectarea detaliată fizică și logică a rețelei	A36. Elaborarea caietului de sarcini pentru următoarea etapă de proiectare după cerințele tehnice și legislative



Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
UC8. Estimarea eficienței economice a rețelei	25. Principalii indicatori ai eficienței rețelei de calculatoare	A37. Calcularea indicatorilor eficienței economice
<b>5. Proiectarea detaliată fizică și logică a rețelei de calculatoare</b>		
UC9. Asistență în proiectarea infrastructurii detaliate a rețelei	26. Modelul de detaliu al rețelei 27. Realizarea caietului de sarcini pentru proiectarea detaliată fizică și logică a rețelei 28. Protocoale 29. Softul rețelei 30. Acte normative din domeniul tehnologiilor informaționale 31. Politicile cadru de acces la rețea 32. Politicile de securitate a rețelei 33. Schema generală a rețelei. 34. Schema funcțională a rețelei 35. Manuale users 36. Manualul de prezentare a rețelei 37. Manualul administratorului de rețea 38. Manualul utilizatorului beneficiar.	A38. Analizarea modelului de detaliu al rețelei A39. Identificarea sarcinilor pentru proiectarea detaliată fizică și logică a rețelei A40. Actualizarea protocoalelor necesare pentru proiectarea rețelei A41. Respectarea actelor normative din domeniul tehnologiilor informaționale A42. Crearea politicilor adecvate de acces A43. Configurarea VPN A44. Elaborarea diagramei care să prezinte localizarea fizică a mediilor de transmisie A45. Elaborarea listei tipurilor de cabluri folosite și caracteristicile acestora A46. Elaborarea schemei de etichetare a fiecărui cablu A47. Elaborarea planului fizic al rackurilor, echipamentelor, serverelor și modalităților de identificarea lor A48. Elaborarea manualului de prezentarea rețelei A49. Elaborarea manualului administratorului de rețea A50. Elaborarea manualului utilizatorului beneficiar

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>6. Integrarea proiectului rețelei în cadrul firmei beneficiare</b>		
UC10. Integrarea proiectului rețelei în cadrul firmei	39. Experimentarea rețelei proiectate 40. Actul despre rezultatele experimentului (abateri, devieri, neînțelegeri, etc, de la caietul de sarcini ale beneficiarului) 41. Acordarea cerințelor proiectului cu cerințele beneficiarului 42. Finisarea proiectului rețelei 43. Recepția (Primirea) proiectului de către beneficiar 44. Actul de punerea în funcțiune a rețelei de calculatoare în cadrul firmei beneficiare.	A51. Asigurarea condițiilor pentru experimentarea rețelei A52. Repartizarea instrucțiunilor de executare a procedurilor manuale și automatizate în cadrul rețelei A53. Instruirea angajaților/personalului firmei beneficiare A54. Asigurarea condițiilor organizatorice necesare pentru pilotarea rețelei A55. Verificarea performanțelor rețelei A56. Definitivarea documentației proiectate A57. Recepționarea rețelei de către firma beneficiară

## 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.	Fundamentele rețelelor de calculatoare	44	10	4	30
2.	Elemente ale managementului proiectelor pentru realizarea rețelei de calculatoare	18	2	4	12
3.	Studiul și analiza sistemului informațional existent în cadrul firmei beneficiare	18	2	4	12
4.	Proiectarea de ansamblu a rețelei de calculatoare	38	8	6	24
5.	Proiectarea structurii detaliate fizice și logice a rețelei	48	10	8	30
6.	Integrarea proiectului rețelei în cadrul firmei beneficiare	44	8	4	32
	Total	210	40	30	140

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>1. Fundamentele rețelelor de calculatoare</b>			
Topologiile rețelelor de calculatoare	Studiu de caz	Comunicare Demonstrare	Săptămâna 3
Modelul de referință OSI și protocoalele TCP/IP	Studiu de caz:	Comunicare Demonstrare	Săptămâna 3
<b>2. Elemente ale managementul proiectelor pentru realizarea rețelelor de calculatoare</b>			
Fazele procesului managerial a proiectării rețelei	Studiu de caz	Comunicare Demonstrare	Săptămâna 5

<b>Materii pentru studiul individual</b>	<b>Produse de elaborat</b>	<b>Modalități de evaluare</b>	<b>Termeni de realizare</b>
<b>3. Studiul și analiza sistemului informațional existent.</b>			
Fluxul informațional existent al firmei	Studiu de caz	Comunicare Demonstrare	Săptămâna 5
<b>4. Proiectarea de ansamblu a rețelei de calculatoare</b>			
Aria de acoperire a rețelei de calculatoare în cadrul firmei – beneficiare.	Studiu de caz	Comunicare Demonstrare	Săptămâna 7
Standardele, topologia și moduri de acces la rețea.	Proiect în grup	Prezentarea proiectului	Săptămâna 7
Modelul detaliat a rețelei	Studiu de caz	Comunicare Demonstrare	Săptămâna 9
<b>5. Proiectarea detaliată fizică și logică a rețelei.</b>			
Protocoale	Studiu de caz	Comunicare Demonstrare	Săptămâna 9
Softul rețelei proiectate	Proiect individual	Prezentarea proiectului	
Schema funcțională a rețelei.	Proiect individual	Prezentarea proiectului	
<b>6. Integrarea proiectului rețelei în cadrul firmei beneficiare</b>			
Testarea (depănarea) rețelei proiectate	Proiect în grup	Prezentarea proiectului	Săptămâna 11
Fazele și documentația de finisarea proiectului rețelei	Proiect în grup	Prezentarea proiectului	Săptămâna 14

### **VIII. Lucrările de laborator/practice recomandate**

1. Elaborarea schemei ariei de acoperire a rețelei de calculatoare în cadrul firmei beneficiare.
2. Elaborarea diagramei topologiei rețelei de calculatoare.
3. Montarea echipamentelor pasive.
4. Studiul modelului de referință OSI.
5. Studiul modelului de referință și protocoalele TCP/IP.
6. Tehnologii și arhitecturi de rețele locale.
7. Studiul fazelor procesului managerial de proiectarea rețelei.
8. Studiul drepturilor și obligațiilor beneficiarului și proiectantului rețelei.

9. Elaborarea schemei fluxului informațional existent al firmei
10. Instalarea echipamentelor active.
11. Configurarea echipamentelor active.
12. Testarea protocoalelor aplicate în rețea.
13. Elaborarea schemei funcționale a rețelei.
14. Depănarea rețelei proiectate.
15. Perfectarea documentației proiectului rețelei de calculatoare.

## 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.

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 este la unitățile de conținut :**

1. Aria de acoperire a rețelei de calculatoare în cadrul firmei beneficiare – exercițiul introductiv;
2. Topologiile rețelelor de calculatoare – exercițiul introductiv;
3. Medii de transmitere ghidate și neghidate (tehnologii fără fir) – exercițiul realizat în grupe mici, creativ;
4. Modelul de referință OSI - exercițiul realizat în grupe mici, creativ;
5. Modelul de referință și protocoalele TCP/IP – exercițiul individual (la calculatorul personal);
6. Tehnologii și arhitecturi de rețele locale – exercițiul de verificare;
7. Fazele procesului managerial de proiectarea rețelei – exercițiul dirijat;
8. Drepturile și obligațiunile beneficiarului și proiectantului rețelei – exercițiul dirijat.
9. Etapele de testare a rețelei proiectate exercițiul realizat în grupe mici, creativ.

**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 este la unitățile de conținut :**

1. Modul de acces la rețea.
2. Moduri de securizarea informațiilor firmei în cadrul rețelei.
3. Medii de transmitere ghidate și neghidate (tehnologii fără fir).
4. Documentația "Studiul și analiza sistemului informațional existent"
5. Politicile cadru de acces la rețea.
6. Politicile de securitate a rețelei, etc

**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 este la unitățile de conținut :

1. Topologiile rețelelor de calculatoare
2. Modelul de referință OSI și protocoalele TCP/IP
3. Fazele procesului managerial a proiectării rețelei
4. Fluxul informațional existent al firmei
5. Aria de acoperire a rețelei de calculatoare în cadrul firmei – beneficiare.
6. Modelul detaliat a rețelei
7. Protocoale, etc.

**Instruirea prin proiecte** reprezintă o modalitate de instruire/autoinstruire grație căreia elevii, efectuează o cercetare orientată spre obiective practice și finalizată într-un produs ce poate fi o schiță a modelului conceptual, o prezentare a bazei de date, o culegere tematică-informațională despre baza de date, un album cu imagini a structurii bazei de date, etc.

**Recomandabilă este la unitățile de conținut :**

- Softul rețelei proiectate.
- Schema funcțională a rețelei.
- Testarea (depănarea) rețelei proiectate.
- Fazele și documentația de finalizarea proiectului rețelei, etc

## X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

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, 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 proiecte pentru anumite unități de conținut, prin care elevul își va demonstra abilitățile formate.

**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.

Exemplu: verificari parțiale, testări curente/probe scrise/testarea asistată la calculator.

**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.

Exemplu: examen, examen de corigență.

**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** 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



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.

În calitate de produse pentru măsurarea competențelor se vor folosi:

- fluxul informațional în firma beneficiară;
- schema organizațională a firmei beneficiară;
- reprezentări grafice ale schemelor ariei de acoperire a rețelei;
- exemple de aplicare a metodologiilor de proiectare a rețelelor;
- lista protocoalelor utilizate în rețea;
- schema locațiilor nodurilor / echipamentelor rețelei;
- modele de securizarea rețelelor;
- schema actualizată de detaliu a rețelei ;
- schema generală a rețelei;
- programul/planul de integrarea rețelei în cadrul firmei beneficiare;
- schema funcțională a rețelei;
- manualele utilizatorilor rețelei proiectate.

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

*a) pentru produse elaborate în formă de teste:*

- 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:

- Validitatea proiectului – gradul în care acesta acoperă unitar și coerent, logic și argumentat tema propusă.
- Completitudinea proiectului – felul în care au fost evidențiate competențele și abilitățile de ordin teoretic și practic și maniera în care acestea servesc conținutului.
- Elaborarea și structura proiectului – acuratețea, rigoarea, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor.
- Calitatea materialului folosit în realizarea proiectului, semnificația datelor colectate.
- Creativitatea – gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în soluționarea problemei.

## XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

<b>Cerințe față de sălile de curs</b>	
Pentru orele teoretice	Cabinet de informatică cu 12 calculatoare Proiector
Pentru orele de laborator	Laborator de informatică care asigură fiecărui elev un calculator
<b>Cerințe tehnice</b>	
Parametri tehnici minimi ale calculatorului	Procesor: 2 GHz Memorie operativă: 4 GB Unitate de stocare: 500 GB Afișaj și grafică: size: 22”, resolution: 1366x768 Network: Ethernet, 100 Mb
Software recomandat	<i>Microsoft Office Project Server</i> ( <a href="http://www.microsoft.com">www.microsoft.com</a> ) <i>Mercury Portfolio Management</i> ( <a href="http://www.mercury.com">www.mercury.com</a> ) <i>IBM Rational Portfolio Manager</i> ( <a href="http://www.ibm.com">www.ibm.com</a> ) <i>VCS Enterprise Unlimited Edition</i> ( <a href="http://www.vcsonline.com">www.vcsonline.com</a> ) <i>Prosight Portfolio</i> ( <a href="http://www.prosight.com">www.prosight.com</a> )

	MS Project 2010 MS Visio 2010 <i>Packet Tracer - Cisco</i> FreeMind <b>XMind</b> <b>Mindjet</b> <b>Coggle</b> (Webapp)
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Andrew Tanenbaum	<a href="http://gate.upm.ro/retele/DOCs-Course_Labs/Curs/Books/TanenbaumComputerNetworks_ed4-RO.pdf">http://gate.upm.ro/retele/DOCs-Course_Labs/Curs/Books/TanenbaumComputerNetworks_ed4-RO.pdf</a>
2.	Understanding Data Communications (Third Edition) – Gilbert Held	<a href="http://read.pudn.com/downloads70/ebook/250852/Wiley%20-%20Understanding%20Data%20Communications%20%28Third%20Edition%29.pdf">http://read.pudn.com/downloads70/ebook/250852/Wiley%20-%20Understanding%20Data%20Communications%20%28Third%20Edition%29.pdf</a>
3.	Rețele Locale de Calculatoare – Proiectare și Administrare – Adrian Munteanu, Valerica Greavu Serban	<a href="http://documents.tips/download/link/retele-locale-de-calculatoare-proiectare-si-administrareroadrian-munteanuvalerica-greavu-ser">http://documents.tips/download/link/retele-locale-de-calculatoare-proiectare-si-administrareroadrian-munteanuvalerica-greavu-ser</a>
4.	Proiectarea rețelelor – Răzvan Rughiniș	<a href="https://books.google.ro/books?id=s1iT4f3KCp0C&amp;printsec=frontcover&amp;hl=ro#v=twopage&amp;q&amp;f=false">https://books.google.ro/books?id=s1iT4f3KCp0C&amp;printsec=frontcover&amp;hl=ro#v=twopage&amp;q&amp;f=false</a>
5.	Comunicații de voce și comunicații de date prin Internet Protocol (VoIP și VPN) – Aplicații în Sisteme Inteligente de Transport (ITS) – Dr.Ing. Florin Domnel Grafu	<a href="https://books.google.ro/books?id=j8cdV4NrLsAC&amp;lpq=PT416&amp;dq=retele%20de%20telecomunicatii&amp;hl=ro&amp;pg=PP1#v=onepage&amp;q=retele%20de%20telecomunicatii&amp;f=false">https://books.google.ro/books?id=j8cdV4NrLsAC&amp;lpq=PT416&amp;dq=retele%20de%20telecomunicatii&amp;hl=ro&amp;pg=PP1#v=onepage&amp;q=retele%20de%20telecomunicatii&amp;f=false</a>
6.	Ioan Jurca: Programarea rețelelor de calculatoare, Ed. de Vest, 2001	<a href="http://staff.cs.upt.ro/~ionel/PRC/PRC1.pdf">http://staff.cs.upt.ro/~ionel/PRC/PRC1.pdf</a>
7.	<a href="http://courses.cs.vt.edu/~cs4254/">http://courses.cs.vt.edu/~cs4254/</a> -- curs la Virginia Tech, pentru programarea cu sockets (2006)	<a href="http://courses.cs.vt.edu/~cs4254/">http://courses.cs.vt.edu/~cs4254/</a>

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
8.	<a href="http://beej.us/guide/bgnet">http://beej.us/guide/bgnet</a> - programare cu sockets în UNIX	<a href="http://beej.us/guide/bgnet">http://beej.us/guide/bgnet</a>
9.	<a href="http://courses.coreservlets.com/Course-Materials/java-ee.html">http://courses.coreservlets.com/Course-Materials/java-ee.html</a> - set de cursuri (PPT) online inclusiv EJB si Web Services	<a href="http://courses.coreservlets.com/Course-Materials/java-ee.html">http://courses.coreservlets.com/Course-Materials/java-ee.html</a>
10.	<a href="http://www.cs.cf.ac.uk/Dave/C">http://www.cs.cf.ac.uk/Dave/C</a> - curs extensiv de programare in C sub UNIX (sockets, RPC)	<a href="http://www.cs.cf.ac.uk/Dave/C">http://www.cs.cf.ac.uk/Dave/C</a>
11.	Peter Norton, Dave Kearns, Rețele de calculatoare (Peter Norton`s Complete Guide to Networking), 2000, Teora.	<a href="http://193.41.216.110/opac/bibliographic_view/257130;jsessionid=638B430B037A17FC51D78D3508444F26">http://193.41.216.110/opac/bibliographic_view/257130;jsessionid=638B430B037A17FC51D78D3508444F26</a> <a href="http://profs.info.uaic.ro/~busaco/teach/courses/net/docs/protocoale_rutare.pdf">http://profs.info.uaic.ro/~busaco/teach/courses/net/docs/protocoale_rutare.pdf</a>
<b>Legislație din domeniul informaticii :</b>		
17.	LEGE Nr. 241 din 15.11.2007 comunicațiilor electronice	<a href="http://lex.justice.md/index.php?action=view&amp;view=doc&amp;lang=1&amp;id=327198">http://lex.justice.md/index.php?action=view&amp;view=doc&amp;lang=1&amp;id=327198</a>