

## FUNDAMENTE ÎN REȚELE DE CALCULATOARE

### 1. Date despre disciplină/modul

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Departamentul</b>	Inginerie Software și Automatică				
<b>Ciclul de studii</b>	Ciclul II, Studii superioare de master				
<b>Programul de studii</b>	Tehnologia informației pentru afaceri				
<b>Anul de studii</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
Anul I ( <i>învățământ cu frecvență</i> )	II	E	S – unite de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	10

### 2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ		Din care				
		Ore auditoriale		Lucrul individual		
		Curs	Practice	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
<b>Învățământ cu frecvență</b>	<b>300</b>	40	40	-	110	110

### 3. Precondiții de acces la disciplină/modul

<b>Conform planului de învățământ</b>	Finalizarea disciplinelor de bază, cum ar fi <b>Fundamente ale tehnologiei informației și Arhitectura calculatoarelor</b> . Parcurgerea modulelor anterioare care oferă o înțelegere generală a rețelilor și utilizarea dispozitivelor de calcul
<b>Conform competențelor</b>	Competențe fundamentale în lucrul cu sistemele de operare, utilizarea comenzilor de bază în linia de comandă. Înțelegerea conceptelor fundamentale de rețele, cum ar fi arhitectura modelelor OSI și TCP/IP, principiile de adresare IP și tipurile de cabluri utilizate în rețele.

### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

<b>Curs</b>	Săli de curs echipate cu videoproiector, calculator și tablă inteligentă. Prezentări digitale, ghiduri de studiu și acces la platforma NetAcad. Teste intermediare la finalul modulelor și o evaluare finală teoretică. Simulări interactive și articole științifice pentru aprofundarea cunoștințelor. Prezență obligatorie de minimum 75%.
<b>Practice</b>	Laboratoare echipate cu switch-uri, routere, cabluri și dispozitive finale. Scenarii practice ghidate de instructor, simulări în Cisco Packet Tracer. Evaluarea continuă pentru activitățile practice și un proiect practic final. Feedback individual pentru corectarea greșelilor. Prezență obligatorie de minimum 75%.

### 5. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p><b>CPM3. Elaborarea și proiectarea arhitecturii SI:</b> studenții își asumă responsabilitatea în proiectarea rețelilor mici, configurarea componentelor de rețea și utilizarea instrumentelor de simulare, cum ar fi Cisco Packet Tracer, pentru a dezvolta soluții funcționale.</p> <p><b>CPM5. Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor:</b> aplică metode de configurare și protocoale de rețea pentru asigurarea conectivității optime între dispozitive, implementând IPv4, IPv6 și alte protocoale de bază, precum ICMP.</p> <p><b>CPM4. Monitorizarea tendințelor tehnologice:</b> analizează și integrează noile tehnologii de rețea, cum ar fi IPv6 și switch-urile gestionate, pentru a îmbunătăți performanța și securitatea infrastructurilor de rețea.</p> <p><b>CPM6. Schimbarea suportului:</b> realizează ajustări și depanări ale configurațiilor rețelei prin utilizarea comenzilor de diagnosticare precum ping, tracert, identificând rapid și eficient soluții pentru problemele apărute.</p> <p><b>CPM9. Îmbunătățirea proceselor:</b> optimizează procesele prin ajustarea configurărilor, aplicarea bunelor practici și utilizarea tehnicilor avansate pentru creșterea performanței rețelilor și a infrastructurii IT.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p><b>CTM1. Autonomie și responsabilitate:</b> demonstrează capacitatea de a lucra independent în realizarea configurațiilor, testelor și depanării rețelei, asumându-și responsabilitatea pentru finalizarea corectă a sarcinilor.</p> <p><b>CTM2. Interacțiune socială:</b> colaborează eficient cu colegii pentru realizarea proiectelor comune, utilizând un vocabular tehnic adecvat și contribuind activ la procesul de luare a deciziilor.</p>

**CTM3. Dezvoltare profesională și personală:** analizează critic propriile performanțe și identifică oportunități de îmbunătățire continuă, dezvoltându-și competențele tehnice și soft necesare pentru o carieră în domeniul rețelelor de calculatoare.

## 6. Obiectivele disciplinei/modulului

<b>Obiectivul general</b>	Dezvoltarea competențelor fundamentale în proiectarea, configurarea, gestionarea și depanarea rețelelor mici prin înțelegerea arhitecturilor, protocoalelor, stratificării modelelor de rețea și implementarea practicilor de bază în infrastructura de rețea.
<b>Obiectivele specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea conceptelor de bază ale rețelelor de calculatoare prin identificarea componentelor esențiale ale rețelelor și rolul acestora, precum și explicarea principiilor de funcționare ale modelelor OSI și TCP/IP.</li> <li>• Dezvoltarea abilităților de configurare a echipamentelor de rețea, inclusiv configurarea de bază a switch-urilor și routerelor, adreselor IP și protocoalelor de rutare.</li> <li>• Utilizarea protocoalelor și modelelor de rețea prin aplicarea acestora la nivelurile aplicație, transport, rețea și legătură de date, și explicarea funcționării protocoalelor Ethernet, IPv4, IPv6 și ICMP.</li> <li>• Dezvoltarea abilităților de analiză și diagnosticare a rețelelor prin utilizarea comenzilor și instrumentelor pentru testarea conectivității și depanare, aplicând abordări sistematice pentru rezolvarea problemelor de rețea.</li> <li>• Implementarea măsurilor de securitate de bază pentru rețele, inclusiv configurarea accesului securizat și explicarea conceptelor fundamentale de securitate a rețelelor.</li> <li>• Construirea și gestionarea unei rețele mici funcționale prin proiectarea topologiei rețelei conform cerințelor și implementarea configurărilor pentru funcționarea optimă a acesteia.</li> </ul>

## 7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
<b>Tematica cursurilor</b>	
<b>T1. Rețelele astăzi.</b> Importanța rețelelor în viața modernă. Rolul specialiștilor în domeniul rețelelor.	<b>2</b>
<b>T2. Configurarea de bază a switch-urilor și dispozitivelor finale.</b> Introducere în configurarea unui switch. Configurarea dispozitivelor finale.	<b>3</b>
<b>T3. Protocoale și modele.</b> Modelele OSI și TCP/IP. Protocoale și standarde de rețea.	<b>3</b>
<b>T4. Stratul fizic.</b> Mediile fizice utilizate în rețele. Tipuri de cabluri și semnale electrice.	<b>3</b>
<b>T5. Sistemele de numerație.</b> Sistemele binar, zecimal și hexazecimal. Conversii între diferite sisteme de numerație.	<b>2</b>
<b>T6. Stratul de legătură de date.</b> Funcționalități LLC și MAC. Procesul de transmitere a datelor prin stratul de legătură.	<b>3</b>
<b>T7. Comutarea Ethernet.</b> Arhitectura și funcționarea Ethernet. Operarea switch-urilor și utilizarea adreselor MAC.	<b>3</b>
<b>T8. Stratul de rețea.</b> Funcțiile stratului de rețea. Introducere în procesele de rutare.	<b>4</b>
<b>T9. Rezolvarea adreselor.</b> Protocolul ARP și utilizarea acestuia. Asocierea adreselor IP și MAC.	<b>3</b>
<b>T10. Configurarea de bază a routerelor.</b> Configurarea interfețelor de rețea. Configurarea rutării statice.	<b>3</b>
<b>T11. Adresarea IPv4.</b> Structura adreselor IPv4. Calculul și implementarea subrețelelor.	<b>3</b>
<b>T12. Adresarea IPv6.</b> Introducere în IPv6. Configurarea și utilizarea adreselor IPv6.	<b>2</b>
<b>T13. ICMP.</b> Funcțiile și scopurile ICMP. Utilizarea comenzilor ping și traceroute.	<b>2</b>
<b>T14. Stratul de transport.</b> Diferențele dintre protocoalele TCP și UDP. Gestionarea sesiunilor și controlul fluxului de date.	<b>2</b>
<b>T15. Stratul aplicație.</b> Protocoale de strat aplicație (HTTP, FTP, DNS). Modelele client-server și peer-to-peer.	<b>3</b>
<b>T16. Fundamentele securității rețelelor.</b> Principii esențiale de securitate. Configurarea elementelor de bază pentru securizarea accesului.	<b>2</b>
<b>T17. Construirea unei rețele mici.</b> Design-ul și configurarea unei rețele mici. Testarea conectivității și implementarea măsurilor de securitate.	<b>2</b>
<b>Total curs:</b>	<b>40</b>
<b>Tematica lucrărilor practice</b>	
<b>LP1.</b> Configurarea de bază a unui switch și a dispozitivelor finale	<b>4</b>
<b>LP2.</b> Utilizarea Cisco Packet Tracer pentru explorarea modelelor OSI și TCP/IP	<b>3</b>
<b>LP3.</b> Crearea conexiunilor fizice și testarea lor (cabluri și dispozitive)	<b>3</b>
<b>LP4.</b> Conversii între sisteme de numerație binar, zecimal și hexazecimal	<b>2</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
LP5. Configurarea VLAN-urilor pe un switch	4
LP6. Crearea unei tabele ARP și testarea conectivității	3
LP7. Configurarea rutelor statice pe un router	4
LP8. Calcularea și implementarea subrețelelor IPv4	4
LP9. Configurarea și verificarea adreselor IPv6	3
LP10. Testarea protocoalelor ICMP folosind comenzi ping și traceroute	2
LP11. Configurarea protocoalelor de strat aplicație, cum ar fi HTTP și DNS	4
LP12. Construirea unei rețele funcționale și verificarea tuturor configurațiilor	4
<b>Total lucrări practice:</b>	<b>40</b>

### 8. Referințe bibliografice

<b>Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L. Peca și D. Țurcanu, <i>Network security: Practical examples solved to be introduced in network security</i>. Universitatea Tehnică a Moldovei, 2023. Disponibil la: <a href="http://repository.utm.md/handle/5014/22819">http://repository.utm.md/handle/5014/22819</a>.</li> <li>2. L. Peca și D. Țurcanu, <i>Computer networks: Practical examples solved to be introduced in computer networks</i>. Universitatea Tehnică a Moldovei, 2022. Disponibil la: <a href="http://repository.utm.md/handle/5014/20549">http://repository.utm.md/handle/5014/20549</a>.</li> <li>3. Cisco Networking Academy, CCNA Course Material. [Online]. Disponibil: <a href="https://www.netacad.com">https://www.netacad.com</a>.</li> <li>4. Cisco Learning Network, "Cisco Learning Network Resources," [Online]. Disponibil: <a href="https://learningnetwork.cisco.com">https://learningnetwork.cisco.com</a>.</li> <li>5. Cisco Systems, Packet Tracer Network Simulator, [Software]. Disponibil: <a href="https://www.netacad.com/courses/packet-tracer">https://www.netacad.com/courses/packet-tracer</a>.</li> </ol>
<b>Suplimentare</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Lammle, <i>CCNA Certification Study Guide (Exam 200-301)</i>. Indianapolis, IN, SUA: Wiley, 2020.</li> <li>A. S. Tanenbaum and D. J. Wetherall, <i>Computer Networks</i>, 5th ed. Upper Saddle River, NJ, SUA: Pearson, 2011.</li> <li>2. W. Odom, <i>Cisco CCNA 200-301 Official Cert Guide: Volumes 1 and 2</i>. Indianapolis, IN, SUA: Cisco Press, 2019.</li> <li>3. R. Deal, <i>CCNA 200-301 Portable Command Guide</i>, 5th ed. Indianapolis, IN, SUA: Cisco Press, 2020.</li> <li>4. David Bombal, "Networking Tutorials," YouTube Channel. [Online]. Disponibil: <a href="https://www.youtube.com/c/DavidBombal">https://www.youtube.com/c/DavidBombal</a>.</li> <li>5. Network Chuck, "CCNA Networking Basics," YouTube Channel. [Online]. Disponibil: <a href="https://www.youtube.com/c/NetworkChuck">https://www.youtube.com/c/NetworkChuck</a>.</li> <li>6. J. Postel, "Internet Protocol," RFC 791. [Online]. Disponibil: <a href="https://tools.ietf.org/html/rfc791">https://tools.ietf.org/html/rfc791</a>.</li> <li>7. IEEE Xplore Digital Library, "Networking Standards and Publications." [Online]. Disponibil: <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a>.</li> </ol>

### 9. Utilizarea IA generativă

<b>Permișiunea de utilizare</b>	<p>Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice.</li> <li>• Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de apendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."</li> </ul>
<b>Restricții de utilizare</b>	<p>Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară.</li> <li>• Activitățile în care este interzis utilizarea IA generativă sunt specificare de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.</li> </ul>

## 10. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
<b>Învățământ cu frecvență</b>					
15%	15%	15%	15%		40%
Standard minim de performanță Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări practice. Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări practice.					

## 11. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, criteriile de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
<b>Evaluare periodică I</b>	Conținut teoretic Teme 1-8	Test electronic pe platforma else.fcim.utm.md	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic Teme 9-17	Test electronic pe platforma else.fcim.utm.md	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare curentă</b>	Lucrări practice	Participarea la activități, calitatea și acuratețea realizării lucrărilor practice	100%	<b>15%</b>
<b>Studiul individual</b>	Proiectarea rețelei, configurarea dispozitivelor, testarea conectivității și documentarea soluției	<b>Evaluare practică a configurațiilor realizate în Packet Tracer, pe baza următoarelor criterii:</b>		<b>15%</b>
		<b>Respectarea cerințelor scenariului</b> Toate dispozitivele și conexiunile cerute sunt prezente și configurate conform specificațiilor.	(20%)	
		<b>Corectitudinea configurației</b> Adresele IP, protocoalele și dispozitivele sunt configurate fără erori, conform standardelor.	(25%)	
		<b>Funcționalitatea rețelei</b> Rețeaua proiectată este complet funcțională, iar testele de conectivitate (e.g., ping, tracer) demonstrează succes.	(25%)	
		<b>Optimizarea configurației</b> Configurațiile sunt eficiente și respectă principiile de bună practică (e.g., VLAN-uri, structuri optimizate).	(20%)	
		<b>Documentarea și prezentarea soluției</b> Raportul explicativ este bine structurat, clar și justifică deciziile tehnice luate.	(10%)	
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Test electronic pe platforma else.fcim.utm.md	100%	<b>40%</b>