

**ADMINISTRAREA REȚELOR DE CALCULATOARE**
**1. Date despre disciplină/modul**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Departamentul</b>	Ingineria Software și Automatică				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studii</b>	Tehnologia informației				
<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 IV ( <i>învățământ cu frecvență</i> )	7	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	4
Anul IV ( <i>învățământ cu frecvență redusă</i> )	8				

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ		Din care				
		Ore auditoriale			Lucrul individual	
		Curs	Lucrări practice	Seminar	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
Învățământ cu frecvență	<b>120</b>	30	30	-	30	30
Învățământ cu frecvență redusă	<b>120</b>	12	12	-	46	50

**3. Precondiții de acces la disciplină**

<b>Conform planului de învățământ</b>	Matematică superioară. Programarea calculatoarelor. Structuri de date și algoritmi. Rețele de calculatoare.
<b>Conform competențelor</b>	Cunoștințe medii de utilizare și cunoștințe minime de instalare și configurare a sistemelor de operare (Windows, Linux). Accesarea și folosirea liniei de comandă. Abilități de instalare, configurare și utilizare a aplicațiilor de sistem. Elemente ale teoriei algoritmilor, teoriei grafurilor și ale teoriei așteptării. Esența, componentele de bază, funcțiile și operarea rețelelor de calculatoare.

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

<b>Curs</b>	Pentru prezentarea materialului teoretic, în sala de curs este nevoie de tablă, proiector, PC/laptop și acces la Internet.
<b>Lucrări practice/seminare</b>	Studentii vor fi evaluați prin teste teoretice, lucrări practice și, în funcție de caz, rapoarte. Evaluările vor avea loc cel puțin peste o săptămână după ce materialul a fost predat la curs.

**5. Competențe specifice acumulate**

<b>Competențe profesionale</b>	<b>C5. Competențe privind arhitectura și infrastructura sistemelor de calcul</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificarea și definirea de componente arhitecturale de echipamente, soft și de comunicații, precum și celor necesare la descrierea unei infrastructuri de calcul.</li> <li>▪ Explicarea interacțiunii și funcționării componentelor arhitecturale și de infrastructură.</li> <li>▪ Aplicarea metodelor de bază pentru specificarea de soluții arhitecturale și de infrastructură pentru probleme tipice de calcul.</li> <li>▪ Utilizarea de criterii și metode de evaluare a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale componentelor de sistem.</li> <li>▪ Implementarea unei soluții arhitecturale și de infrastructură în baza unor constrângeri enunțate.</li> </ul>
<b>Competențe</b>	<b>CT2.</b> Identificarea, descrierea și derularea activităților organizate într-o echipă cu dezvoltarea

<b>transversale</b>	capacităților de comunicare și colaborare, dar și cu asumarea diferitelor roluri (de execuție și conducere). <b>CT3.</b> Identificarea necesităților de formare profesională continuă, inclusiv utilizând eficient resursele online de comunicare și formare profesională (e-mail, cursuri on-line și alte resurse Internet).
---------------------	--

## 6. Obiectivele disciplinei

<b>Obiectivul general</b>	Studierea aspectelor teoretice și formarea abilităților practice de bază privind configurarea, asigurarea funcționării, evaluarea stării și valorificarea eficientă a resurselor rețelelor de calculatoare.
<b>Obiectivele specifice</b>	Evaluarea stării componentelor și a rețelei în ansamblu. Instalarea/actualizarea-dezvoltarea, configurarea, reconfigurarea și mentenanța mijloacelor de rețea. Gestiunea conturilor utilizatorilor, a grupurilor de utilizatori. Evaluarea și gestiunea calității serviciilor de rețea. Eficientizarea folosirii resurselor de rețea. Crearea periodică a copiilor de rezervă a informațiilor la servere. Configurarea mijloacelor de autentificare privind accesul la resursele de rețea. Asistență, soluții și restabiliri în cazul de căderi ale mijloacelor de rețea. Implementarea, configurarea, monitorizarea și gestiunea securității serviciilor și a resurselor de rețea. Actualizarea documentației tehnice de rețea. Suportul utilizatorilor în folosirea serviciilor de rețea.

## 7. Conținutul disciplinei

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica cursurilor</b>		
<b>T1. Administrarea rețelelor de calculatoare – generalități</b> Destinația, scopul, structura funcțională generică și activitățile cu crearea și asigurarea funcționării rețelelor de calculatoare. Esența, funcțiile și rolul administrării rețelelor de calculatoare. Servicii de rețea și cerințe de prestare a acestora. Caracteristici ale rețelelor de calculatoare. Calitatea serviciilor de rețea (QoS).	2	1
<b>T2. Calitatea serviciilor - performanța rețelelor</b> Esența și criteriile de apreciere a calității serviciilor (QoS). Calitatea serviciilor din punctul de vedere al utilizatorilor. Calitatea serviciilor din punctul de vedere al administratorilor (rețelelor). Reflectarea cerințelor de performanță în categoriile QoS. Acordul privind nivelul serviciilor (SLA).	1	0,5
<b>T3. Tehnici de îmbunătățire a performanței rețelelor</b> Supra aprovizionarea și memorarea temporară. Concentrarea resurselor de rețea. Rezervarea de resurse și dirijarea proporțională. Algoritmii găleții găurite. Algoritmii găleții cu jetoane. Clasificarea pachetelor. Controlul accesului. Ajustarea traficului. Monitorizarea traficului. Reducerea încărcării firelor de așteptare – metodele TD, WTD, RED, WRED, RIO, ARED și WRED. Discipline de planificare a pachetelor FIFO, PQ, RR, WRR, FQ, WFQ, și CBWFQ.	3	1
<b>T4. Mecanisme de îmbunătățire a performanței rețelelor</b> Lista, esența și evoluția mecanismelor de îmbunătățire a performanței rețelelor. Modelul IP Best Effort. Modelul IntServ. Rezervarea de resurse și rutarea pachetelor IntServ. Gestiunea admisiei IntServ. Clasificatorul IntServ. Planificatorul de pachete IntServ. Eliminarea de pachete IntServ. Caracteristici IntServ. Alocarea resurselor interfeței în IntServ.	2	1
<b>T5. Mecanismul Servicii diferențiate</b>	2	1

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Modelul DiffServ. Domeniu DiffServ, domeniu non-DiffServ și regiune DiffServ. Comportamente per-hop (PHB). Grupuri PHB. Clase de servicii DiffServ. Clasificatoare DiffServ. Condiționale de trafic DiffServ. Servicii de înaintare a pachetelor DiffServ: DF (înaintare implicită), AF (înaintare asigurată), EF (înaintare accelerată) și CS (selector de clasă). Controlul centralizat de resurse DiffServ. Compararea IntServ și DiffServ. Conceptul IntServ peste DiffServ.		
<b>T6. Mecanismul MPLS-TE</b> Arhitectura MPLS. Clase de înaintare echivalentă MPLS. Antet, etichetă și stive de etichete MPLS. Tunele MPLS. Funcționarea MPLS. MPLS și DiffServ, MPLS și ingineria traficului. Avantaje MPLS-TE.	2	0,5
<b>T7. Concepte și mijloace de administrare de rețea Cisco</b> Sistemele de operare de rețea Cisco: IOS, XE, XR, NX-OS, CatOS. Sistemul Cisco Prime Network. Sistemul Cisco AutoQoS. Sistemul Cisco EasyQoS. Etape de implementare QoS conform Cisco. Lățimea de bandă implicită pentru diferite clase de trafic recomandată de Cisco.	1	0,5
<b>T8. Concepte de rutare</b> Configurările de bază ale unui ruter pentru rutarea între rețele adiacente. Configurarea unei rețele cu un singur ruter. Folosirea informațiilor din antetele pachetelor pentru înaintarea acestora.	2	0,5
<b>T9. Rutarea statică</b> Procesul configurării rutelor statice în rețele. Avantajele și dezavantajele rutării statice. Configurarea rutelor statice și a celor implicite în rețele. Remedierea configurațiilor rutelor statice și a celor implicite.	2	1
<b>T10. Rutarea dinamică</b> Funcțiile protocoalelor de rutare dinamică. Procesul configurării rutelor dinamice în rețele. Configurarea protocolului de rutare RIPv2. Analiza tabelelor de rutare.	1	0,5
<b>T11. Funcționarea și configurarea rețelelor cu comutatoare</b> Integrarea serviciilor de transfer date, voce și video în rețele cu comutatoare. Înaintarea pachetelor în rețele cu comutatoare. Configurările de bază ale unui comutator. Configurarea funcționalităților de securitate în rețele de dimensiuni mici și medii.	2	1
<b>T12. Rețele VLAN</b> Segmentarea de către VLAN a domeniilor de difuzare. Implementarea VLAN pentru segmentarea de rețele de dimensiuni mici și medii. Configurarea rutării de pachete între VLAN-uri.	2	1
<b>T13. Liste de control al accesului</b> Operarea listelor de control al accesului (ACL). Liste ACL IPv4 standard. Remedierea problemelor cu funcționarea ACL-urilor.	2	0.5
<b>T14. Protocolul DHCP</b> Operarea DHCPv4. Implementarea DHCPv4 în rețele de dimensiuni mici și medii. Operarea DHCPv6. Implementarea DHCPv6 în rețele de dimensiuni mici și medii.	2	0.5
<b>T15. Traducerea de adrese IPv4</b> Operarea NAT pentru IPv4. Configurarea NAT în cadrul ruterelor. Remedierea problemelor cu funcționarea NAT.	2	0.5
<b>T16. Identificarea, gestionarea și mentenanța dispozitivelor de rețea. Serviciul SNMP</b> Folosirea protocoalelor de identificare pentru determinarea topologiei rețelelor. Configurarea NTP și Syslog în rețele de dimensiuni mici și medii. Mentenanța configurațiilor ruterelor și comutatoarelor și a fișierelor IOS. Protocolul SNMP.	2	1

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Total curs:</b>	<b>30</b>	<b>12</b>
<b>Tematica practicilor</b>		
P1. Configurarea de bază a dispozitivelor	4	2
P2. Concepte de comutare	4	2
P3. Concepte STP	4	1
P4. Concepte de rutare	2	0,5
P5. Rutarea IP statică	2	0,5
P6. Configurarea securității comutatoarelor	4	2
P7. Configurarea VLAN-elor	2	1
P8. Rutarea inter-VLAN	4	2
P9. Concepte DHCP4/WLAN	4	1
<b>Total practice:</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

### 8. Referințe bibliografice

<b>Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tanenbaum, A.S.; Wetherall, D.J. Computer networks, 5th edition. Prentice Hall, 2011. – 962 p.</li> <li>2. Cursul online Cisco CCNA2 (www.netacad.com).</li> <li>3. Bolun, I., Andronatiev, V. Internet și Intranet. Chișinău: Editura ASEM, 2014. - 456 p.</li> <li>4. Rădulescu, T.; Coandă, H.-G. QoS în rețelele IP multimedia. Cluj-Napoca: Editura Albastră, 2007. – 307 p.</li> <li>5. Bolun, I. Administrare rețele de calculatoare. Note de curs, 2024 (<a href="https://else.fcim.utm.md">https://else.fcim.utm.md</a>).</li> </ol>
<b>Suplimentare</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurose, J.F.; Ross, K.W. Computer networking: a top-down approach, 6th edition. Pearson, 2013. – 889 p.</li> <li>2. Donahue, G. Network warrior. O'Reilly Media, 2011. – 788 p.</li> <li>3. Balchunas, Aaron. Cisco CCNA Study Gide. 2014. – 321 p.</li> <li>4. Zota, Răzvan Daniel. Rețele de calculatoare. București: Editura ASE, 2014. – 205 p.</li> <li>5. Nicolaescu, Ștefan-Victor. Telecomunicații moderne wireless. București: Editura AGIR, 2015. – 424 p.</li> </ol>

### 9. Utilizarea IA generativă

<b>Permisivitatea 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%
<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>					
25%			25%		50%
Standard minim de performanță: Prezența și activitate la prelegeri, seminare și lucrări de laborator. Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări.					

## 11. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
<b>Învățământ cu frecvență</b>				
<b>Evaluare periodică I</b>	Conținut teoretic, teme 1-7	Test pe MOODLE	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic, teme 8-12	Test pe MOODLE	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare curentă</b>	Activitatea practică	Discuții în cadrul orelor practice	50%	<b>15%</b>
		Dosar completat cu Rapoarte pentru fiecare Studiu de caz în discuție	50%	
<b>Studiul individual</b>	Cercetare la temă	Prezentare/discurs public	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Examen scris. Notare conform baremului	100%	<b>40%</b>
<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>				
<b>Evaluare periodică I</b>	Conținut teoretic, teme 1-7	Test pe MOODLE	100%	<b>25%</b>
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic, teme 8-12	Test pe MOODLE	100%	
<b>Evaluare curentă</b>	Activitatea practică	Discuții în cadrul orelor practice	100%	
<b>Studiul individual</b>	Cercetare la temă	Prezentare/discurs public	100%	<b>25%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Examen scris. Notare conform baremului	100%	<b>50%</b>

**Titularul disciplinei**

Prof.univ. Ion Bolun