

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Inteligența și Viziune Artificială / Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	2.

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Retele de Calculatoare</b>				
2.2 Titularii de curs	Prof.dr.ing. Vasile Dadarlat- <a href="mailto:Vasile.Dadarlat@cs.utcluj.ro">Vasile.Dadarlat@cs.utcluj.ro</a>				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Conf.dr.ing. Adrian Peculea- <a href="mailto:Adrian.Peculea@cs.utcluj.ro">Adrian.Peculea@cs.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DA – de aprofundare, DS – de sinteză, DC – complementară				DA
	DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator		Proiect	
3.2 Număr de ore pe semestru	42	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									20	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren									10	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									15	
(d) Tutoriat									11	
(e) Examinări									2	
(f) Alte activități:										
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))							58			
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)							100			
3.6 Numărul de credite							4			

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Retele de Calculatoare (Computer Networks) - licența
4.2 de competențe	Operarea cu fundamente ingineresti și ale informaticii

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector video, prezenta la curs 50%
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Proiector video, sisteme dedicate, prezenta la laborator 100%

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p><b>C1 - Operarea cu metode și modele matematice, tehnici și tehnologii specifice ingineresti și informatice avansate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C1.1</b> - Demonstrarea conceptelor și principiilor teoretice și practice avansate legate de sistemele de comunicații și distribuite</li> <li>• <b>C1.2</b> - Folosirea de teorii și instrumente specifice pentru explicarea structurii sistemelor de comunicații și distribuite complexe</li> <li>• <b>C1.3</b> - Utilizarea unor modele pentru diferite componente ale sistemelor de comunicație și distribuite complexe în condiții de specificare parțială</li> <li>• <b>C1.4</b> - Evaluarea formală și comparativă a caracteristicilor sistemelor de comunicații și distribuite complexe</li> </ul>
-----------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C1.5</b> - Fundamentarea caracteristicilor sistemelor de comunicații și distribuite complexe, bazată pe tendințele moderne teoretice și practice</li> </ul> <p><b>C2</b> - Elaborarea de tehnici, metode și metodologii avansate specifice rețelelor de comunicații și sistemelor distribuite</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C2.1</b> - Recunoașterea de tehnici, metode, metodologii și tehnologii avansate utilizate în sistemele de comunicație numerice, rețele de calculatoare, sisteme mobile wireless, calculul distribuit</li> <li>• <b>C2.2</b> - Fixarea condițiilor de utilizare pentru diferite platforme de calcul, servere de aplicație, servere de baze de date, standarde de comunicație, medii pe programare</li> <li>• <b>C2.3</b> - Dezvoltarea de aplicații bazate pe noi tehnici, metode și metodologii destinate rețelelor de comunicații și sistemelor distribuite</li> <li>• <b>C2.4</b> - Evaluarea necesarului de tehnologii, resurse, echipamente și integrarea și adaptarea acestora în sisteme complexe</li> <li>• <b>C2.5</b> - Cercetarea, dezvoltarea și implementarea de tehnici, metode și metodologii noi, avansate, specifice rețelelor de comunicații și sistemelor distribuite</li> </ul>
6.2 Competențe transversale	N/A

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Pregătirea studenților și oferirea de informații actuale în domeniul rețelelor întinse geografic, a rețelelor de senzori, a securității în rețele, a arhitecturii Internetului. Se urmărește creșterea capacității de analiză în cadrul domeniului specific, precum și dezvoltarea de abilități pentru proiectare
7.2 Obiectivele specifice	- Dobândirea de noi cunoștințe teoretice specifice rețelelor moderne de calculatoare și a securității în rețelele de calculatoare - Noi deprinderi și abilități dobândite: Evaluarea performanțelor în rețele de mare viteză, tehnici de rutare în rețele întinse geografic, elemente de bază ale securității în rețele (vulnerabilități, atacuri, criptare, autentificare), elemente de proiectare a rețelelor de senzori Configurare Rutere MPLS, configurarea echipamentelor de securitate (rețele virtuale, firewall), elaborarea de materiale de sinteză pentru subdomenii specifice

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
MPLS (MultiProtocol Label Switching): conceptul MPLS; terminologia MPLS (etichete, clase de echivalență, noduri în domeniul de rețea MPLS, cai comutate); asignarea, distribuția și stocarea etichetelor; protocoale de semnalizare și distribuție a etichetelor; operații în domeniul de rețea MPLS	4	Expunere orală, on-site sau online (depinde de condițiile medicale). Prezentare folosind slide-uri, discuții (Q&A), consultații. Folosirea de mijloace multimedia, stil de predare interactiv, oferirea de programe pentru auto-testare, atragere în contracte de cercetare, consultații. Instrumente online utilizate: MS Teams, Moodle, Skype.	
MPLS-VPN (rețele virtuale private bazate pe MPLS): modele de rețele virtuale private (overlay, peer); terminologia MPLS-VPN (rețea provider, rețea client, rutere, site, tabela VRF); modelul MPLS-VPN; mecanismul de transmitere a pachetelor; pașii definirii/configurării unei rețele virtuale private MPLS	4		
InfiniBand (Infinite Bandwidth): limitări ale stivei TCP/IP într-un data center; definirea conceptului InfiniBand; arhitectura și componentele: legături, adaptoare de canal, switch-uri, routere, componente de management; comunicare și operații de I/O: cozi, semantici de comunicare, remote DMS; arhitectura de comunicare; chei, adresarea memoriei virtuale, domenii partajate; linii virtuale, QoS, multicast; management; comparație cu alte tehnologii (interfete: PCI, PCI-X, tehnologii de interconectare: Myrinet, Quadrics)	4		
Arhitecturi pentru implementarea calitatii serviciilor	2		
Arhitectura implementării securității în rețelele de calculatoare; elemente fundamentale ale securității în rețele	4		

Echipamente pentru implementarea securitatii	2		
Criptarea cu cheie privata	2		
Criptarea cu cheie publica	2		
Autentificarea	2		
Specificitati ale securitatii in retele mobile de senzori	2		
Bibliografie ( <i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> )			
1. V.Dadarlat, E.Cebuc – Rețele Locale de Calculatoare-de la cablare la interconectare, Ed. Albastra, 2006			
2. W. Stallings – Data and Computer Communications, Prentice Hall, 2007			
3. W. Stallings – Cryptography and Network Security, Prentice Hall, 2007			
4. Peter Tomsu, Gerhard Wieser - MPLS Based VPNS: Designing Advanced Virtual Networks, Prentice Hall, 2001			
5. Tom Shanley- InfiniBand Network Architecture, Addison-Wesley, 2002			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Analiza comparativa protocoale de semnalizare MPLS	1	Expunere orala, onsite sau online (depinde de conditiile medicale). Prezentare folosind slideuri, discutii (Q&A), consultații. Folosirea de mijloace multimedia, stil de predare interactiv, oferirea de programe pentru auto-testare, atragere în contracte de cercetare, consultații. Instrumente online utilizate: MS Teams, Moodle, Skype.	
Design pentru rețele virtuale private bazate pe MPLS	1		
Implementarea Calitatii serviciilor: cazuri de test	1		
Criptarea bazata pe cheie privata: studiu algoritmi	1		
Criptarea bazata pe cheie publica: studiu standarde	1		
Algoritmi pentru autentificare	1		
Analiza specificitatii securitatii in retele de senzori	1		
Bibliografie ( <i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> )			
1. V.Dadarlat, E.Cebuc – Rețele Locale de Calculatoare-de la cablare la interconectare, Ed. Albastra, 2006			
2. W. Stallings – Data and Computer Communications, Prentice Hall, 2007			
3. W. Stallings – Cryptography and Network Security, Prentice Hall, 2007			
4. Peter Tomsu, Gerhard Wieser - MPLS Based VPNS: Designing Advanced Virtual Networks, Prentice Hall, 2001			
5. Tom Shanley- InfiniBand Network Architecture, Addison-Wesley, 2002			

\* Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Continutul disciplinei a fost discutat cu profesori de renume din domeniu din țara (Politehnica București și Timisoara), dar și din străinătate (Franța, Irlanda, Finlanda), fiind evaluată și avizată de ARACIS.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Abilitatea de analiza a unor probleme specific Puterea de sinteza a informatiilor aferente unui subdomeniu specific	Examenul constă din verificarea cunoștințelor teoretice (intrebări) în scris (2 ore), plus evaluarea unui referat (material de sinteza) bazat pe teme din domeniu. Examen onsite sau online, depinde de conditiile medicale. Platforme online folosite : MS Teams, Moodle.	70%

Seminar	Abilitatea de rezolvare a unor probleme specifice	Colocviu bazat pe raspunsuri scrise, onsite sau online, depinde de conditiile medicale. Platforme folosite : MS Teams, Moodle.	30%
Laborator			
Proiect			
Standard minim de performanță: Rezolvarea unor probleme de proiectare, elaborarea unor studii de sinteza pentru subdomenii specifice, cu un minim de viziune personala.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof.dr.ing. Vasile Dadarlat	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Adrian Peculea	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare	Director Departament Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan Prof.dr.ing. Liviu Miclea