



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Tehnologii Software Avansate pentru Comunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Sisteme SW de management și control integrat al rețelelor și serviciilor						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Marius-Constantin Vochin						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Prof. Dr. Marius-Constantin Vochin						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.09-52		2.10 Tipul de notare	Nota	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	70.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					45
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					10
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	55.00				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Arhitectura Calculatoarelor, Programarea calculatoarelor, Arhitecturi pentru rețele și servicii, Tehnologii de comutație și transmisie, Bazele sistemelor de operare
4.2 de rezultate ale învățării	Asociate domeniilor menționate mai sus

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Nu este cazul
----------	---------------



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Prezența obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de masterat în UPB).
-----------------------------------	---

6. Obiectiv general (*Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.*)

De a oferi studenților o bază de cunoștințe în domeniul arhitecturilor și funcționalităților subsistemelor de management și control utilizate de către furnizorii și operatorii de rețele/servicii/conținut în contextul rețelelor și serviciilor integrate pentru rețele Internet din generația următoare “Future Internet”.

7. Competențe (*Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.*)

Specifice	De a dezvolta abilitățile studenților de specificare, proiectare, implementare și operare/exploatare a tehnologiilor M&C specifice domeniului Telecom, al rețelelor de calculatoare/integrate și rețele de tip “cloud” (sisteme de management TMN, bazate pe SNMP sau Web/XML, management autonom de rețea și servicii, rețele cu arhitecturi SDN). Se vor considera contexte de rețea atât mono- cât și multi-domeniu.
Transversale (generale)	Lucrează în echipă și comunică eficient , coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie. Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții. Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.

8. Rezultatele învățării (*Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*

Cunoștințe	<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</i> Enumeră cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. Definește noțiuni specifice domeniului. Describe/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri.
-------------------	--



Aptitudini	<p><i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i></p> <p>Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. Lucrează productiv în echipă. Elaborează un text științific. Verifică experimental soluții identificate. Rezolvă aplicații practice. Interpretează adecvat relații de cauzalitate. Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte. Formulează concluzii la experimentele realizate. Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</p>
Responsabilitate și autonomie	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <p>Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.</p>

9. Metode de predare (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metodele de comunicare orală utilizată sunt metoda expozitivă și metoda problematizării, utilizate frontal. Materialele de curs sunt: notițe și prezentările de curs, exerciții propuse. Toate materialele sunt disponibile în format electronic, prin site-ul cursului.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere în domeniul sistemelor de management și control (M&C) pentru rețele și servicii Funcții M&C de bază. Rolul planului de management. Rolul planului de control. Arhitectura stratificată de management și control.	2



2	M&C pentru rețele de telecomunicații. Funcții, arhitectura TMN stratificată de nivel fizic, informațional și logic. Bazele limbajelor pentru reprezentarea abstractă a informațiilor M&C (ASN.1). Exemple de implementare. Protocoale de semnalizare (SS7, alte protocoale folosite curent pentru servicii avansate).	4
3	Soluții curente de management și control pentru Internet Tehnologia SNMPv1/2/3. RMONv1/2. Baza de date MIB, organizare și acces. Compararea tehnologiilor TMN și SNMP. CMIP peste TCP/IP	4
4	Cooperarea între entitățile M&C sisteme multi-domeniu complexe pentru servicii E2E Modele de “business” (furnizori/consumatori). Noțiuni despre contracte SLA (Service Level Agreement) și protocoale de negociere. Managementul resurselor de conectivitate inter-domeniu. Evaluarea de performanțe. Exemple. Arhitecturi de securitate pentru sisteme M&C.	6
5	Tehnologii avansate de management Management bazat pe politici. Tehnologii bazate pe XML/WEB. Concepte și arhitecturi pentru rețele autonome și servicii. Reprezentarea datelor. Cicluri MAPE. Exemple.	4
6	Tendinte noi în M&C Concepte și metode de virtualizare. Impactul virtualizării asupra M&C. Modelul “Software Defined Networking- SDN” (planul de dirijare, planul de control, protocoale OpenFlow, comutatoare SDN). Sisteme “cloud” (tipuri de servicii-IaaS, CaaS,PaaS, NaaS). Paradigme NIST și ITU-T de arhitectură M&C pentru sisteme “cloud”. Rezervarea de resurse și alocarea în contexte de rețea “cloud”.	8
Total:		28

Bibliografie:

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	SNMP (Simple Network Management Protocol)	4
2	Sistemul de monitorizare a nodurilor de rețea – Nagios (SNMP)	4
3	Sistemul de monitorizare a nodurilor de rețea – Nagios Remote Plugin Executor	4
4	Aplicații pentru monitorizarea serviciilor Internet: generator de statistici avansate web – MRTG (Multi Router Traffic Grapher)	4
5	Monitorizarea și managementul nodurilor host folosind tehnologia „Microsoft Active Directory”	4
6	Virtualizare. VPN.	4
7	Test final	4
Total:		28

SEMINAR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	SNMP MIBs aplicații	4
2	Studii de caz privind tehnici de virtualizare	4



3	Sisteme complexe de management al resurselor – studii de caz	4
4	Test Final	2
		Total: 14
Bibliografie:		

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale ale sistemelor M&C	Două teste scrise de verificare per semestru, cu probleme teoretice și practice, susținute la date fixate la începutul cursului; ponderea celor două teste va fi egala.	25
	cunoașterea modului de aplicare a teoriei M&C pe arhitecturi specifice, contexte de rețea cu scenarii diverse;	Nota: cunoștințele verificate la al doilea test pot fi acoperite de prima parte a cursului care a fost verificată prin primul test.	25
11.5 Seminar/laborator/proiect	cunoașterea conceptelor M&C și a modului de utilizare a aplicațiilor aferente;	Testul de laborator: se compune colocviu final de laborator cuprinzând o componentă teoretică și o componentă practică. Componenta teoretică este verificată prin test grilă; componenta practică este evaluată prin verificarea modului de rezolvare (implementare, testare, funcționare) de către student a unei probleme M&C practice specifice.	40
	Capacitatea de a rezolva probleme și exercitii	Evaluare continua în timpul orelor de seminar	10
11.6 Condiții de promovare			
obținerea unui punctaj minim de 50% atât la evaluarea teoretică cât și la testele de laborator/seminar.			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)

Costul relativ al sistemelor de Management și Control pentru Telecomunicații, Rețele de Calculatoare sau Rețele cu Servicii Integrate a crescut în mod continuu, determinat fiind direct de complexitatea și dimensiunile la care a ajuns dezvoltarea acestor sisteme. Aceasta este una dintre problemele principale (încă deschisă) cu care se confruntă astăzi operatorii și furnizorii de servicii de Internet. Prin urmare, utilizarea cât mai eficientă a unor sisteme M&C din ce în ce mai sofisticate, necesită un personal din ce în ce mai specializat (inginerii) capabil să înțeleagă și să opereze cu acestea. Nu în ultimul rând, dezvoltarea și



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației**



evoluția sistemelor curente sunt puternic influențate de cerințele de operare M&C. Producătorii de echipamente au nevoie din ce în ce mai mult de ingineri care să fie capabili să participe în activități de specificare, proiectare și de implementare a sistemelor M&C.

Acest curs oferă răspunsuri la cerințele actuale în domeniul M&C menționate mai sus, prin asigurarea unei baze de cunoștințe necesară studenților care să le permită instalarea/exploatarea acestui tip de sistem și mai mult să le poată specifica, proiecta și implementa.

Un alt obiectiv al disciplinei este a fixa viitorilor specialiști coordonatele tehnice de referință necesare identificării soluțiilor optime de sisteme de management și control pentru rețele și servicii în contextul unei piețe de aplicații din ce în ce mai dinamice.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

Prof. Dr. Marius-Constantin
Vochin

Prof. Dr. Marius-Constantin
Vochin

Data avizării în departament

Director de departament

27.10.2024

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul
Facultății

Decan

25.10.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea