



### 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 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Communications Networks					
(en)							
2.2 Titularul activităților de curs		Conf. Dr. Serban Georgica Obreja					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Conf. Dr. Serban Georgica Obreja					
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	S	2.9 Codul disciplinei	04.S.07.O.602	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3.5	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1.5
3.4 Total ore din planul de învățământ	49.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	21
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					6
Examinări					5
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	51.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

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

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: Limbaje de Programare Comunicații Analogice și Digitale Teoria Transmisiunii Informației Arhitecturi de Rețea și Internet
-------------------	--



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: Programarea calculatoarelor Reprezentarea digitală a datelor, codarea datelor Modulații analogice și digitale Conversia din analogic în digital Comunicații analogice și digitale Linux - cunoștințe de bază Arhitecturi Internet, Adresarea IP
--------------------------------	--

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

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer. Tablă de scris
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: calculatoare cu aplicațiile Docker, Kathara, Wireshark

**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.*)

Această disciplină se studiază în cadrul specializării Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului Rețelelor de Comunicații utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de bază, concepte și principii specifice privind proiectarea și implementarea unei rețele de comunicații de tip IP, toate acestea contribuind la transmiterea către studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului:

Protocoale de telecomunicații

Echipamente de telecomunicații

Proiectarea unei rețele IP

Testarea funcțională a unei rețele IP

Diagnosticarea erorilor

Sistemele de telecomunicații actuale se bazează în proporție din ce în ce mai mare pe tehnologia IP, din acest motiv disciplina Rețele de Comunicații reprezintă o componentă fundamentală în formarea unui inginer specialist în domeniul telecomunicațiilor.

**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.*)



<b>Specifice</b>	<p>Demonstrează cunoștințe de bază despre domeniul rețelelor de comunicații Corelează și aplică cunoștințele dobândite pentru a înțelege și rezolva probleme specifice ale rețelelor de comunicații. Studenții vor fi capabili să coreleze și să aplice cunoștințele pentru a proiecta, implementa, configura și opera echipamente și protocoale de telecomunicații, rețele și sisteme de comunicații fixe și mobile, aplicații și servicii de rețea.</p> <p>Aplica metode și instrumente standardizate, specifice domeniului rețelelor de comunicații, pentru realizarea procesului de evaluare și diagnosticare a unei situații, în funcție de problemele identificate/raportate, și identifică soluții.</p> <p>Argumentează și analizează în mod coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază din domeniul rețelelor de comunicații, folosind concepte-cheie ale disciplinei și metodologia specifică.</p> <p>Comunicare orală și scrisă în limba engleză: studenții demonstrează înțelegerea vocabularului legat de domeniul rețelelor de comunicare.</p>
<b>Transversale (generale)</b>	<p><b>Lucrează în echipă și comunică eficient</b>, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie.</p> <p><b>Autonomie și gândire critică:</b> 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.</p> <p><b>Capacitate de analiză și sinteză:</b> prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</p> <p><b>Respectă principiile de etică academică:</b> în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p>Adaptarea la noile tehnologii și dezvoltarea profesională, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărită, software specializat și resurse electronice.</p>

**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 exemplurilor 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.)

<b>Cunoștințe</b>	<p><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></p> <p>Enumeră și descrie componentele unei rețele de comunicații.</p> <p>Definește noțiuni specifice domeniului: arhitecturi stratificate, adresare, multiplexare, comutare de pachete și comutare de circuite, rutare, eroare, control al fluxului și al congestiei, tipuri de echipamente, protocoale și arhitecturi de rețele de telecomunicații</p> <p>Descrie relațiile și interacțiunile dintre componentele unei rețele de comunicații.</p> <p>Descrie principalele componente ale unei rețele de comunicații TCP/IP: algoritmi, protocoalele și serviciile.</p> <p>Descrie configurațiile de bază ale protocoalelor și serviciilor Internet.</p> <p>Enumeră și descrie instrumentele utilizate pentru evaluarea și diagnosticarea unei rețele de comunicații TCP/IP.</p>
-------------------	---



<b>Aptitudini</b>	<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>Identifică și definește cerințele funcționale ale unei rețele de comunicații. Selectează și grupează informațiile necesare pentru a specifica și proiecta soluții de bază pentru rețelele de comunicații bazate pe stiva TCP/IP. Utilizează principii specifice pentru a proiecta o rețea elementară bazată pe stiva TCP/IP. Implementează și verifică experimental soluțiile identificate pentru o rețea elementară bazată pe stiva TCP/IP. Analizează și compară soluții pentru rețele de comunicații. Utilizează aplicații pentru a emula rețele TCP/IP. Lucrează productiv în echipă.</p>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <p><b>Selectează</b> surse bibliografice potrivite și le analizează. <b>Demonstrează receptivitate</b> pentru contexte noi de învățare. <b>Manifestă colaborare</b> cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice <b>Demonstrează autonomie</b> în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat <b>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei</b> la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). <b>Demonstrează</b> abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</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.)

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire. În cadrul laboratorului, studenții vor primi teme prin care vor exersa implementarea, testarea și depanarea unor topologii emulate de rețea, pentru a-și dezvolta aptitudinile practice în domeniu. Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere: Principiul proiectării stratificate; Stiva OSI; Stiva TCP-IP	2



2	Nivelul Fizic: Bazele transmisiunilor de date; Transmisiuni cu fir și fără fir	2
3	Rețele de telecomunicații: ierarhia PDH, ierarhia SDH, Rețele Telefonice Publice Comutate	2
4	Nivelul Legătură de Date: : structurarea logică a datelor; Controlul Fluxului; Controlul erorilor	4
5	Nivelul Legătură de Date: Accesul aleator la mediu Ethernet, WiFi	2
6	Arhitectura echipamentelor de comutare: switch, router, protocolul Spanning Tree	2
7	Nivelul Rețea: Protocolu IP; Protocolul ARP; DHCP; NAT; Algoritmi de rutare	4
8	QoS; Modelarea traficului; Elemente de teorie a cozilor; Planificatoare de rețea	2
9	Nivelul Transport: protocoalele TCP și UDP; socket; controlul congestiei	4
10	Nivelul Aplicație: serviciul DNS, serviciul de email	4
	<b>Total:</b>	28

**Bibliografie:**

<b>LABORATOR</b>		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere în emulatorul Kathara – specificarea unei topologii de rețea	3
2	Rutarea Statica. Protocolul ARP.	3
3	Rutare dinamica. Aplicația de rutare Zebra. Protocolul RIP.	3
4	Filtrarea traficului în Linux. IPTables.	3
5	Linux Bridges. Spanning Tree. VLAN.	3
6	Rutare dinamica. Protocolul OSPF.	3
7	Serviciul DNS	3
	<b>Total:</b>	21

**Bibliografie:**

### 11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Înțelegerea noțiunilor teoretice asociate funcționării rețelelor de comunicații	Test grilă	20
	Aplicarea noțiunilor teoretice la probleme specifice	Test grilă	40
11.5 Seminar/laborator/proiect	Fișe cu rezultatele experimentale	Evaluarea fișelor	20
	Evaluarea aptitudinilor practice în implementarea și testarea rețelelor	Test practic	20
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul de la laborator. Prezența la minim patru lucrări de laborator.			



**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 (SEİS)**

Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existente în domeniul telecomunicațiilor, ramurile industriale inginer proiectant de sistem de telecomunicații/ IT, administrator infrastructură IT, proiectare și implementare echipamente de telecomunicații, inginer de exploatare și mentenanță a sistemelor de telecomunicații.

În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe / aspecte / fenomene descrise de literatura de specialitate / cercetările proprii publicate / prezentate etc.

Cursul are un conținut similar cursurilor desfășurate de universitatea Stanford din SUA.

Prin conceptele predate și prin activitățile practice de emulare a unor rețele TCP/IP elementare din laborator, se consideră că dezvoltarea abilităților absolventului de a gestiona situații practice cu care se poate confrunta în viața reală va spori contribuția acestuia la îmbunătățirea situației socio-economice și a mediului inconjurator.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

09.09.2024

Conf. Dr. Serban Georgica  
Obreja

Conf. Dr. Serban Georgica  
Obreja

Data avizării în departament

Director de departament

22.10.2024

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul  
Facultății

Decan

01.11.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea