



### 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	Electronică Aplicată și Ingineria Informației
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Ingineria Informației

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Rețele de calculatoare Computer Networks						
2.2 Titularul activităților de curs	S.I./Lect. Dr. George Valentin STOICA						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	S.I./Lect. Dr. George Valentin STOICA						
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	D	2.9 Codul disciplinei	04.D.07.O.004	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					52
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	58.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

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

4.1 de curriculum	Sisteme de Operare, Arhitectura Sistemelor de Calcul, Teoria Transmisiunii Informației
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe de algoritmi și structuri de date, programare într-un limbaj uzual

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

5.1 Curs	Acces Internet și platforma Moodle, sala de curs cu proiector
----------	---



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Sala de calculatoare, rețea de comunicație. 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.)*

Studiul principiilor și a metodelor de organizare, analiză, proiectare și exploatare a rețelelor de calculatoare și a rețelelor interconectate de calculatoare în 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.)*

<b>Specifice</b>	Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor elementare privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare. Dezvoltarea sistemelor software complexe: sisteme de baze de date, sisteme paralele și distribuite, sisteme multimedia, interfețe om- mașină. Proiectarea și utilizarea sistemelor de calcul și a rețelelor de calculatoare
<b>Transversale (generale)</b>	Capacitatea de a asigura planificarea și managementul proiectelor din domeniul ingineriei informației. Capacitatea de a lua decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a sistemelor de calcul. Capacitatea de a se informa și documenta permanent pentru dezvoltarea personală și profesională prin citirea literaturii de specialitate. Capacitatea de a comunica și de a prezenta conținut tehnic atât în limba română, cât și în limba engleză. Flexibilitate în utilizarea de noi sisteme și tehnologii în cadrul unei echipe în care membrii împreună ating un obiectiv bine definit, asumând în același timp roluri sau sarcini diferite. Capacitatea de a lua decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau

**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><b>Enumeră</b> cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului rețelilor de calculatoare.</p> <p><b>Definește</b> noțiuni specifice domeniului de rețele de calculatoare.</p> <p><b>Descrie</b> noțiuni de bază și organizării rețelilor de calculatoare pe niveluri cu protocoale și servicii: tehnologii de comunicație uzuale, nivelul de legătură și MAC, nivelul de rețea, IP și adresare în Internet, nivelul de transport, TCP, stiva TCP/IP, QoS, congestie, introducere în teoria traficului și a cozilor de întârziere.</p> <p><b>Cunoștințele acumulate</b> în cadrul orelor de curs și laborator pot fi folosite în proiectarea și implementarea proiectelor web/mobile/standalone ce folosesc orice sistem de gestiune a bazelor de date relațional (inclusiv pentru cele care urmează modelul obiect-relațional – ex. Oracle, PostgreSQL etc.)</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><b>Selectează</b> și grupează informații relevante din domeniul rețelilor de calculatoare.</p> <p><b>Utilizează</b> argumentat principii specifice în vederea proiectării și implementării proiectelor specifice de rețele de calculatoare.</p> <p><b>Lucrează</b> productiv în echipă.</p> <p><b>Verifică</b> experimental soluții identificate.</p> <p><b>Rezolvă</b> aplicații practice.</p> <p><b>Analizează</b> și compară mai multe modele de date existente în domeniul rețelilor de calculatoare.</p> <p><b>Identifică</b> soluții și elaborează planuri de proiectare a rețelilor de calculatoare.</p> <p><b>Formulează</b> concluzii la implementările realizate.</p> <p><b>Argumentează</b> soluțiile identificate precum și modurile de rezolvare a problemelor de proiectare și implementare a rețelilor de calculatoare.</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.</p> <p><b>Respectă</b> principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p><b>Demonstrează</b> receptivitate pentru contexte noi de învățare.</p> <p><b>Manifestă</b> colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</p> <p>Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat</p> <p><b>Manifestă</b> responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică</p> <p><b>Promovează/contribuie</b> prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</p> <p><b>Conștientizează</b> valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</p> <p><b>Aplică</b> 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> <p><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.)

Prezentarea prelegerilor de curs se face în amfiteatru cu facilități multimedia sau online în platforma Teams. Materialele de curs sunt: notele și prezentările de curs. Toate materialele sunt disponibile în format electronic pe platforma „Moodle” a facultății.

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	1. Introducere. Modelarea rețelelor. Modelul sistemelor deschise.	4
2	2. Nivelul fizic. Semnale în cablu bifilar torsadat, coaxial și optic. Mediul radio. Erori specifice de mediu. Nivelul MAC. Rețele locale. Mecanisme CSMA/CD, token bus, token ring. Rețele Ethernet.	6
3	3. Nivelul legăturii de date. Cadre, control de erori și de flux. Protocoale cu fereastra glisantă. Nivelul de rețea. Adresare și dirijare. Protocoale de dirijare. Protocol IP. Protocoale de rezoluție de adrese.	6
4	4. Nivelul de transport. Gestiunea conectării și a deconectării. Protocoale TCP și UDP. Stiva TCP/IP. Nivelul de aplicație. Servere de rețea. Elemente de cloud computing și centre de date.	4
5	5. Elemente de teoria rețelelor. Procese și lanțuri Markov. Teoria așteptării	4
6	6. Congestia și calitatea serviciului în rețele de calculatoare. Algoritmi de combatere a congestiei	4
	<b>Total:</b>	28

**Bibliografie:**

- 1) Andrew Tanenbaum – "Rețele de calculatoare" editia IV, Ed. Byblos 2003
- 2) Andrew Tanenbaum – "Rețele de calculatoare" editia V, Ed. Prentice Hall 2011
- 3) R. Srikant - "The Mathematics of Internet Congestion Control" Ed. Springer 2004

LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Elemente de rețea. Utilitare de rețea	2
2	Nivele de rețea. Protocoale. Network Simulator	2
3	Proiectarea rețelelor IP	2
4	Proiectarea rețelelor IP	2
5	Proiectarea rețelelor. Rutare statica	2
6	Proiectarea rețelelor. Rutare dinamica	2
7	Colocviu	2
	<b>Total:</b>	14



**Bibliografie:**

- 1) Andrew Tanenbaum – "Rețele de calculatoare" editia IV, Ed. Byblos 2003
- 2) Andrew Tanenbaum – "Rețele de calculatoare" editia V, Ed. Prentice Hall 2011
- 3) R. Srikant - "The Mathematics of Internet Congestion Control" Ed. Springer 2004

**11. Evaluare**

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"><li>- cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale;</li><li>- cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;</li><li>- analiza diferențială a tehnicilor și metodelor teoretice.</li></ul>	Test scris de verificare și subiectele, acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei și explicitarea prin exerciții și probleme a modelelor de aplicație.	60%
11.5 Seminar/laborator/proiect	<ul style="list-style-type: none"><li>- cunoașterea structurilor de date de baza și a tipurilor de algoritmi pentru utilizarea acestora în rezolvarea unei probleme date;</li><li>- cunoașterea modului de utilizare a unor unelte pentru dezvoltarea, simularea și depanarea programelor</li><li>- demonstrarea funcționării programelor realizate</li></ul>	Colocviu final de laborator, cuprinzând o componentă teoretică și o componentă practică. Componenta teoretică este verificată prin test; componenta practică este evaluată prin verificarea modului de rezolvare (implementare, testare, funcționare) de către student a unei probleme practice.	40%
11.6 Condiții de promovare			
Realizarea obiectivului cursului, dovedită prin obținerea a cel puțin 50% din punctaj			

**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)**

Industria are o cerere importantă de ingineri calificați, cu specializări legate de proiectarea și întreținerea rețelelor de calculatoare și a aplicațiilor de sistem pentru sisteme distribuite, inclusiv pentru aplicații în Internet – cloud computing, pentru care este necesară cunoașterea detaliată a structurii pe niveluri, a protocoalelor și a serviciilor rețelelor de calculatoare și a rețelelor de calculatoare interconectate; dezvoltarea actuală de sisteme dedicate complexe, inclusiv echipamente de comunicații sau mobile, include obligatoriu cunoașterea problemelor și a soluțiilor acestora în cadrul rețelelor de calculatoare. Programul cursului răspunde concret acestor cerințe actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise planului EUROPA 2020, a serviciilor din domeniul Inginerie Electronica. În contextul progresului tehnologic actual al tehnologiei





**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**

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



informației, domeniile de activitate vizate cuprind toate aspectele vieții economice și sociale în care se urmărește trecerea spre societatea bazată pe cunoaștere, în care experiența umană este externalizată în sisteme independente, dedicate unor domenii diverse, de la sisteme utilitare curente, la domeniul telecomunicațiilor, domeniul militar, domeniul de securitate (sisteme de supraveghere), domeniul automatizărilor industriale (sisteme de inspecție produse), robotică (sisteme de interfațare om-mașină) și altele.

Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică moderne, de calitate și competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universității Politehnice din București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
25.10.2024	S.I./Lect. Dr. George Valentin STOICA 	S.I./Lect. Dr. George Valentin STOICA 
Data avizării în departament	Director de departament  Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA	
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan  Prof. Dr. Mihnea Udrea 