Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Telecomunicaţii**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Managementul Serviciilor și Rețelelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Proiect de cercetare - documentare			
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator				Prof. Dr. Roxana Zoican			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		F	2.9 Codul disciplinei	5		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	Din care: 3.2 curs	0.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	Din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					55
Tutorat					0
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	61.00
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea următoarelor discipline: Reţele şi servicii, Reţele de comunicaţii mobile, Arhitecturi şi protocoale de comunicaţii, Arhitecturi pentru reţele şi servicii
4.2 de rezultate ale învățării	Cunostinte generale de proiectare a retelelor de comunicatii si in special a retelelor de comunicatii mobile, de operare cu simulatoarele de retele de comunicatii (OPNET, GNS3), de programare

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Nu este cazul
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Proiectul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: calculatoare si software instalat (OPNET, OMNET++, Matlab, Sensoria, GNS3, NS2, Qualnet, Wireless Sensor Network Localization Simulator).

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi 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 învăţământ al specializării studiate etc.)*

Proiectul de cercetare documentare are ca obiectiv simularea si analiza mobilitatii in retelele wireless, asigurand studentilor cunostintele necesare intelegerii, aprofundarii si proiectarii retelelor de comunicatii mobile. Disciplina Proiect de cercetare dezvoltare permite absolvenţilor programului de master Managementul Serviciilor si Retelelor să participe la proiectarea, implementarea şi dezvoltarea reţelelor de comunicaţii existente şi a protocoalelor de rutare şi determinare a localizării, asigurându-le competenţe în:· managementul resurselor radio şi al mobilităţii în diverse reţele wireless · evaluarea performanţelor şi a protocoalelor de rutare şi determinare a localizării · planificarea şi modelarea reţelelor de comunicaţii

7. Competenţe *(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	· Descrierea principalelor metode cantitative de evaluare a performanţelor retelelor de telecomunicaţii. · Descrierea ipotezelor, simplificărilor şi generalizărilor comune făcute în modelarea reţelelor de telecomunicaţii. · Implementarea, verificarea şi validarea modelelor de simulare ale reţelelor de telecomunicaţii. · Proiectarea şi experimentarea cu modele de simulare a diferitelor reţele de telecomunicaţii, precum şi evaluarea rezultatelor obţinute prin simulare. · Explicarea soluţiilor de proiectare selectate în utilizarea protocoalelor, algoritmilor şi arhitecturilor de reţea existente, pentru asigurarea performanţelor impuse. · Argumentarea şi analizarea coerentă şi corectă a contextului de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifică. · Comunicarea orală şi în scris în limba română: utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris şi oral. · Comunicare orală şi în scris într-o limba străină (engleză): demonstrează înţelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.
Transversale (generale)	Lucrează în echipă şi comunică eficient, coordonându-şi eforturile cu ceilalţi pentru rezolvarea de situaţii problemă de complexitate medie. Autonomie şi gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni ştiinţifici, de a căuta şi analiza date în mod independent, precum şi de a desprinde şi prezenta concluzii / identifica soluţii. Capacitate de analiză şi sinteză: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. Pune în practică elemente de inteligenţă emoţională în gestionarea socio-emoţională adecvată a unor situaţii din viaţa reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine şi obiectivitate în luarea deciziilor sau în situaţii de stres.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* · Capacitatea de a utiliza diferite programe de simulare şi de a selecta modelul de simulare optim în funcţie de caracteristicile reţelei de telecomunicaţii care urmeaza a fi implementată şi a cerinţelor impuse. · Crearea abilităţilor necesare selectării protocoalelor şi algoritmilor adecvaţi pentru un anumit sistem de reţea. · Capacitatea de a analiza diferite tipuri de reţele în scopul realizării performanţelor impuse. · Capacitatea de a realiza analize statistice pe date experimentale sau de simulare şi extragerea concluziilor corecte despre performanţele sistemului studiat. · Capacitatea de proiectare a unei reţele de telecomunicaţii pentru un anumit scenariu şi obiective de performanţă specificate. · Capacitatea de a analiza şi compara diferite protocoale de reţea, algoritmi şi arhitecturi, precum şi a avantajelor şi dezavantajelor lor.
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* Selectează şi grupează informaţii relevante într-un context dat. Utilizează argumentat principii specifice în vederea rezolvarii cu ajutorul unui program a unor probleme diverse. Poate comunica, motiva şi gândi creativ în ceea ce priveşte problemele specifice şi principiile care stau la baza proiectării reţelelor de telcomunicaţii, a modului de implementare a acestora, utilizând programe de simulare. Lucrează productiv în echipă, fiind capabili sa proiecteze şi experimenteze, cu modele de simulare adecvate, diferite reţele de telecomunicaţii, precum şi să evalueze rezultatele obţinute prin simulare. · Elaborează un text ştiinţific. · Verifică experimental soluţiile identificate în proiectarea unei anumite reţele, în utilizarea protocoalelor, algoritmilor şi arhitecturilor de reţea existente, pentru asigurarea performanţelor impuse. · Rezolvă aplicaţii practice, avand cunoştinţele necesare proiectării unei reţele de telecomunicaţii minimale. · Interpretează adecvat relaţii de cauzalitate. · Analizează şi compară diverse moduri de rezolvare a unei probleme. · Identifică soluţii şi elaborează planuri de rezolvare. · Formulează concluzii la problemele soluţtionate. · Argumentează soluţiile identificate si modurile de rezolvare

Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* Selectează surse bibliografice potrivite şi 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 în situația problemelor de rezolvat · Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică · Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. · 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. Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

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 rămâneri 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 expozitive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperirea facilităţilor de explorare directă şi indirectă a realităţii (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 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. Acestă 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. Se va avea în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situaţii diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților. Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare

10. Conținuturi

PROIECT		
Nr. crt.	**Conținutul**	**Nr. ore**
1	Analiza performantelor protocolului AODV in cazul atacurilor nodurilor de tip Black Hole	2
2	Evaluarea performantelor protocolului Zigbee	2
3	Analiza comparativa a performantelor si evaluarea handover-urilor in retelele heterogene (WiMAX, WLAN si LTE)	2

4	Analiza comparativa a performantelor protocoalelor OSPF si MPLS	2
5	Studiul performantelor VoIP peste MPLS si IP	2
6	Analiza performatelor retelelor WiMax in cazul bruierii purtatoarei	2
7	Analiza unei metode de planificare (Round Robin/Maximum Throughput) a pachetelor pe Downlink în reţelele LTE	2
	Total:	

Bibliografie:

1.https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=922
2.H.Z.Ceballos, J.E.P. Amaris, H.J.Jimenez, D.A.R.Rincon, O.A.Rojas, J.E.O. Trivino, Wireless Network Simulation, Ed. Apress, 2021
3.A.Virdis, M. Kirsche, Recent Advances in Network Simulation, Ed. Springer, 2021
4.A.Yarali, Wireless Sensor Networks. Technology and Applications, Ed. Nova, 202
5. D.N.Le, A.K. Pandey, T.M.Sairam, P.R.Rathore, J.M. Chatterjee, Network Modeling, Simulation and Analysis in Matlab, Ed. Wiley-Scrivener, 2019
6.M.Rupp, S.Schwarz, M.Taranetz, The Vienna LTE-Advanced Simulators, Ed.Springer, 2016
7.Juha Korhonen, Introduction to 4G Mobile Communications, Ed. John Wiley and Sons, 2014
8. Manual NS-3 https://www.nsnam.org/docs/release/3.13/manual/ns-3-manual.pdf
9. Simulator LTE-sim https://telematics.poliba.it/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=203&lang=en
10.Manual OMNET++ https://doc.omnetpp.org/omnetpp/manual/
11.Manual Simulink, https://www.mathworks.com/help/simulink/

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs			
11.5 Seminar/laborator/proiect	- capacitatea de sinteză şi analiză a subiectului abordat - capacitatea de a argumenta, pe baza aplicaţiilor practice, a modelelor teoretice prezentate - abilitatea de a utiliza programele de simulare a reţelelor de telecomunicaţii	Test scris şi practic	100%
11.6 Condiţii de promovare			
- realizarea obligaţiilor caracteristice activităţilor de proiect (participarea la lucrările planificate, realizarea referatelor) - obţinerea punctajului minim de 50 după finalizarea evaluărilor			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

Prin activităţile desfăşurate, studenţii dezvoltă abilităţi de a oferi soluţii unor probleme şi de a propune idei de îmbunătăţire a situaţiei existente în domeniul Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale, ramura industrială Reţele şi software de telecomunicaţii.

•În dezvoltarea conţinutului disciplinei s-au avut în vedere cunoştinţe descrise de literatura de specialitate şi cercetările proprii publicate şi prezentate.

•Cursul are un conţinut similar cursurilor desfăşurate de Universitatea Nationla de Stiinte si Tehnologie POLITEHNICA Bucuresti.

•Se are în vedere dezvoltarea abilităţilor absolventului de a gestiona situaţii practice cu care se poate confrunta în viaţa reală în scopul creşterii contribuţiei acestuia la îmbunătăţirea mediului socio-economic.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026		Prof. Dr. Roxana Zoican

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea