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	Comunicaţii Mobile

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Sisteme on-chip in comunicatii			
2.2 Titularul activităților de curs				Conf. Dr. Alexandru Rusu			
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator				S.l Dr. Ekaterina Svertoka			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		F	2.9 Codul disciplinei	6		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	Din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					19
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	22.00
3.8 Total ore pe semestru	50
3.9 Numărul de credite	2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea disciplinelor: Semnale şi Sisteme, Comunicaţii analogice şi digiale, Procesoare de semnal in comunicatii
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

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

5.1 Curs .	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi computer.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect .	Laboratorul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi computere pentru studenţi, dotate cu sisteme pe chip şi mediul de programare corespunzator.

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.)*

Se urmăreşte familiarizarea studenţilor cu principalele aspecte legate de sistemele integrate în chip pentru comunicaţii. De asemenea, disciplina oferă studenţilor cunoştinţe şi competenţe referitoare la reţelele de senzori (de tip Internetul lucrurilor IoT), cu accent pe arhitectura acestora, cât şi pe tehnologiile de tip reţele cu acoperire personală şi modul în care acestea se integrează în aplicaţii din domeniile de sănătate de tip ehealth şi cel al caselor inteligente. Sunt prezentate principalele caracteristici, elemente şi funcţiuni ale dispozitivelor IoT. De asemenea sunt prezentaţi principalii parametri de evaluare a performanţelor şi tehnici specifice de îmbunătăţire a acestora.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	Demonstrează că deţine **cunoştinţe** de bază în domeniul comunicaţiilor în reţele fără fir. **Corelează cunoştinţele generale despre tehnologii de acces şi le aprofundează în domneiul IoT.** **Aplică în practică** cunoştinţele dobândite. **Aplică** metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru **realizarea procesului de evaluare şi diagnoză** a unei situaţii, în funcţie de problemele identificate/raportate, şi **identifică** soluţii. **Argumentează si analizează** coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifica. **Comunicare 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.

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.* **Enumeră** cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. **Defineşte** noţiuni specifice domeniului. **Descrie/clasifică** noţiuni/procese/fenomene/structuri. **Evidenţiază consecinţe şi relaţii.**
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 domeniul comunicaţiilor fără fir, IoT** **Lucrează** productiv **în echipă.** **Elaborează un text ştiinţific.** **Verifică experimental soluţii identificate.** **Rezolvă** aplicaţii practice. **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate. **Analizează şi compară performanţele pentru soluţiile oferite în practică.** **Identifică soluţii** şi **elaborează** planuri de rezolvare/proiecte. **Formulează concluzii la experimentele realizate.** **Argumentează** soluţiile identificate/modurile de rezolvare.

Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi 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 învăţare. **Manifestă colaborare** cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice **Demonstrează autonomie** în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat **Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate** pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. **Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială). **Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri**/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.

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 studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri de Sisteme în chip în comunicaţii sub forma unor prezentări Power Point sau diferite videoclipuri care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noţiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat.

Acestă disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării 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 învăţare ale studenţilor.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învăţare.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Introducere în reţele de tip Internetul lucrurilor	2
2	Nivele fizic şi de control al accesului la mediu pentru reţele radio cu acoperire personală	4
3	Arhitectura sistemului pe chipul NXP K32W061	2
4	Prezentarea standardului Bluetooth	4
5	Aspecte de securitate in tehnologia Bluetooth	2
6	Prezentarea tehnologiei Bluetooth Low Energy Mesh	2
7	Prezentarea tehnologiei Thread	4
8	Prezentarea tehnologiei ZigBee 802.15.4	4
9	Prezentare tehnologiei CHIP	2
10	Prezentarea tehnologiei Smart Lighting	2
	Total:	28

Bibliografie:
1. Bluetooth® Low Energy Application Developer's Guide, 2018, https://community.nxp.com/pwmxy87654/attachments/pwmxy87654/wireless-connectivity/7638/1/Bluetooth%2520Low%2520Energy%2520Application%2520Developer%27s%2520Guide.pdf&ved=2ahUKEwi0raf9yaP-AhUahGMGHYuLAWsQFnoECBMQAQ&usg=AOvVaw0DEh7vkzTpEXozA-gny6xt
2. Bluetooth® Core Specification Version 5.4, 2023 2301_5.4_Tech_Overview_FINAL.pdf (bluetooth.com)
3. Ultra-Low Energy Wireless Sensor Networks in Practice: Theory, Realization and DeploymentUltra-Low Energy Wireless Sensor Networks in Practice: Theory, Realization and Deployment | Wiley
4. Mesh Protocol Bluetooth® Specification 2023 https://www.bluetooth.org/DocMan/handlers/DownloadDoc.ashx?doc_id=574298
5. Thread 1.2 in Commercial White Paper, 2019 ThreadInCommercialWhitePaper_2542_1.pdf (threadgroup.org)

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	L1 Introducere în mediul MCU Xpresso: rularea aplicației UART	2
2	L2 Aplicație de adaugare de atribute Bluetooth și de nivele de securitate la un senzor medical	2
3	L3 Dezvoltarea unui atribut Bluetooth pentru CAN	2
4	L4 Analiza de pachete Bluetooth	2
5	P1 Prezentare teme de proiect	2
6	P2 Verificare stadiu proiect	2
7	P3 Susținere proiect	2
	Total:	

Bibliografie:
1. MCUXpresso IDE User Guide MCUXpresso IDE User Guide - NXP Community
2. Getting Started with FRDM-KW41Z | NXP Semiconductors Getting Started with FRDM-KW41Z | NXP Semiconductors
3. Indrumar de laborator

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; cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice; analiza diferențială a tehnicilor și metodelor teoretice.	Examen	40%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Înțelegerea unor noțiuni și concepte fundamentale despre tehnologia Bluetooth și implementarea lor in mediul de dezvoltare	Activitate laborator si sustinere proiect	60%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității de la laborator. Prezența la activitățile de laborator.			

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)

Retelele de senzori de tip Internetul lucrurilor sunt în mijlocul unei revoluții la nivel mondial, numărul lor crescând exponențial în ultimii ani. Acestea au aplicații în domeniile caselor și orașelor inteligente, vehiculelor autonome, industriei automatizate și medicinei. Astfel, există o cerere extrem de mare din partea industriei din sectoarele menționate pentru ingineri calificați, cu un fundament solid în principalele aspect ale arhitecturii și modelării acestor sisteme, cât și în implementării sistemelor propriu-zise.

Programa cursului răspunde concret acestor cerințe actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul IoT. În contextul progresului tehnologic actual, domeniile de activitate vizate pleacă de la analiza nivelelor protocolului Bluetooth, până la dezvoltarea software a componentelor unei rețele de senzori.

Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale si o pregătire științifică și tehnică moderne, de calitate și competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universității Naționale de Știință și Tehnolgie Politehnica 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
21.09.2026	Conf. Dr. Alexandru Rusu	

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

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