Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ 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)				Planificare radio şi sisteme IoT			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Razvan Craciunescu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				As. drd. ing. Razvan Mihai			
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.08-32		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	1.5	3.3 seminar/laborator	1.5
3.4 Total ore din planul de învăţământ	42	Din care: 3.5 curs	21	3.6 seminar/laborator	21
Distribuţia 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					69
Tutorat					10
Examinări					4
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	83.00
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Sisteme de Comunicatii Mobile Tehnici avansate de transmisiuni de date Tehnologii radio de acces

4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea următoarelor cunoştinţe generale: – concepte fundamentale de semnale si sisteme de comunicatii – tehnici de bază de transmitere a informatiei

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor 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 cu dotare specifică, care trebuie să includă: videoproiector, computer, software specific, dispozituve de tip IoT şi acces la internet. – Prezenţa obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de masterat în UNSTPB).

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.)*

La începutul cursului, studenţii vor fi introduşi în conceptele fundamentale ale planificării radio, axându-se pe specificităţile şi provocările legate de tehnologiile IoT. Această secţiune va pune bazele pentru înţelegerea modului în care semnalele radio sunt utilizate pentru a permite comunicaţiile între dispozitivele IoT.

Nivelul reţea este un alt aspect crucial abordat în acest curs, unde studenţii vor învăţa despre diferite protocoale şi tehnologii de reţea specifice IoT, precum LoRa, NBIoT/LTE catM, precum şi alte tehnologii wireless comune, cum ar fi Bluetooth, Zigbee şi WiFi. Această secţiune îi va ajuta pe studenţi să înţeleagă cum să aleagă tehnologia potrivită de conectivitate în funcţie de cerinţele specifice ale proiectului.

În final, se va discuta despre aplicaţiile IoT în mediul industrial şi impactul acestora la nivel naţional, evidenţiind rolul crucial al IoT în digitalizarea industriilor şi contribuţia sa la economia digitală.

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 Inginerie Electonică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale **Corelează cunoştinţele** **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 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**.** **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 dintr-un sistem IoT. **Defineşte** noţiuni specifice domeniului IoT. **Descrie/clasifică** noţiuni/procese/fenomene care se întâlnesc într-un sistem IoT
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).* **Analizează şi compară diferite tehnici întâlnite în sistemele IoT**
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. **Manifestă colaborare** cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice

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.)*

Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcţia de comunicare şi demonstrativă); metodele de comunicare orală utilizate sunt metoda expozitivă şi metoda problematizării, utilizate frontal. Materialele de curs sunt: notele şi prezentările de curs, culegeri de probleme propuse (teoretice şi cu rezolvare pe calculator sau la tablă). Toate materialele sunt disponibile în format electronic, prin situl cursului (Moodle)

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Introducere in Planificarea Radio pentru IoT	2
2	Introducere in IoT	2
3	Senzori si Actuatori	3
4	Nivelul Retea pentru sistemele IoT	3
5	Conectivitatea in sistemele IoT - LoRa	2
6	Conectivitatea in sistemele IoT - comunicatii celulare NBIoT/LTE catM	3
7	Conectivitatea in sistemele IoT - bluetooth, zigbee, wifi	2
8	Platformele de agregare a datelor de la dispozitive IoT	2

9	IoT industrial si impactul national	2
	Total:	21

Bibliografie:
Razvan Craciunescu - Note de curs - Moodle
Anil Kumar, Jafer Hussain, Anthony Chun "Connecting the Internet of Things", ISBN-13 (pbk): 978-1-4842-8896-2 ISBN-13 (electronic): 978-1-4842-8897-9 https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8897-9

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere în programarea plăcuțelor IoT	3
2	Extragerea datelor de la senzori	3
3	Platforma de agregare a datelor de la senzori	3
4	Sistem IoT care folosește WiFi, MQTT și o platformă de prelucrare a datelor	4
5	Sistem IoT cu transmitere pe distanță mare folosind LoRa și o platformă de prelucrare de date	4
6	Sistem IoT cu transmitere pe distanță mare folosind LTE-m, MQTT și o platformă de prelucrare de date	4
	Total:	21

Bibliografie:
Razvan Craciunescu, Programarea Modulelor IoT folosind MicroPython, Îndrumar de laborator, 2022, Editura POLITEHNICA PRESS, ISBN online: 978-606-9608-06-7 - moodle

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 legate de sistemele IoT. Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la rezolvarea unor probleme specifice domeniului.	Examen scris în sesiunea de examene.	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Înțelegerea tehnicilor fundamentale ale sistemelor IoT .	Fisa de laboator la fiecare lucrae de laborator	50%
11.6 Condiții de promovare			
– Obținerea a 50% din punctajul total. – Realizarea obligațiilor caracteristice activității de laborator/proiect (participarea la lucrările planificate)			

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)

Asociațiile profesionale subliniază importanța unei formări care să țină pasul cu evoluțiile rapide din domeniu, promovând o abordare multidisciplinară și înțelegerea implicațiilor etice și de securitate ale tehnologiilor IoT. În același timp, practicile educaționale din instituțiile de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEÎS) accentuează integrarea cercetării, inovației și metodelor de învățare activă în procesul educațional, asigurând că studenții sunt expuși la cele mai recente progrese științifice și tehnologice și sunt pregătiți să aplice cunoștințele teoretice în contexte practice.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
21.09.2026	Prof. Dr. Razvan Craciunescu	As. drd. ing. Razvan Mihai

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