



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	Masterat
1.6 Specializarea	Comunicații Mobile

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Planificare radio și sisteme IoT						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Razvan Craciunescu						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. Dr. Razvan Craciunescu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	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 activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					55
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					10
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	69.00				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (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 învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe generale: – concepte fundamentale de semnale și sisteme de comunicații – tehnici de bază de transmitere a informației
--------------------------------	--

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.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	– Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: videoproiector, computer, software specific, dispozitive de tip IoT și acces la internet. – Prezența obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de masterat în UNSTPB).

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.*)

La începutul cursului, studenții vor fi introduși în conceptele fundamentale ale planificării radio, axându-se pe specificitățile și provocările legate de tehnologiile IoT. Această secțiune va pune bazele pentru înțelegerea modului în care semnalele radio sunt utilizate pentru a permite comunicațiile între dispozitivele IoT.

Nivelul rețea este un alt aspect crucial abordat în acest curs, unde studenții vor învăța despre diferite protocoale și tehnologii de rețea specifice IoT, precum LoRa, NB-IoT/LTE catM, precum și alte tehnologii wireless comune, cum ar fi Bluetooth, Zigbee și WiFi. Această secțiune îi va ajuta pe studenți să înțeleagă cum să aleagă tehnologia potrivită de conectivitate în funcție de cerințele specifice ale proiectului.

În final, se va discuta despre aplicațiile IoT în mediul industrial și impactul acestora la nivel național, evidențiind rolul crucial al IoT în digitalizarea industriilor și contribuția sa la economia digitală.

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.*)

Specifice	Demonstrează că deține cunoștințe de bază în domeniul Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale Corelează cunoștințele Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică. Comunicare orală și în scris într-o limbă străină (engleză): demonstrează înțelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.
Transversale (generale)	Lucrează în echipă și comunică eficient , coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie. Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele 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 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.)

Cunoștințe	<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 factice.</i> Enumeră cele mai importante etape dintr-un sistem IoT. Definește noțiuni specifice domeniului IoT. Describe/clasifică noțiuni/procese/fenomene care se întâlnesc într-un sistem IoT
Aptitudini	<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> Analizează și compară diferite tehnici întâlnite în sistemele IoT
Responsabilitate și autonomie	<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i> Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. Respectă principiile de etică academică , citând corect sursele bibliografice utilizate. Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților 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 studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

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

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere în Planificarea Radio pentru IoT	4
2	Introducere în IoT	4
3	Senzori și Actuatori	4
4	Nivelul Retea pentru sistemele IoT	4
5	Conectivitatea în sistemele IoT - LoRa	2
6	Conectivitatea în sistemele IoT - comunicatii celulare NB-IoT/LTE catM	4
7	Conectivitatea în 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:	28

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	2
2	Extragerea datelor de la senzori	2
3	Platforma de agregare a datelor de la senzori	2
4	Sistem IoT care folosește WiFi, MQTT și o platformă de prelucrare a datelor	2
5	Sistem IoT cu transmitere pe distanță mare folosind LoRa și o platformă de prelucrare de date	2
6	Sistem IoT cu transmitere pe distanță mare folosind LTE-m, MQTT și o platformă de prelucrare de date	4
	Total:	14

PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Proiectarea si implementarea unui sistem IoT end-to-end	14
	Total:	14

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 laborator la fiecare lucrare de laborator	20%
	Proiectarea, implementarea și gestionarea unui sistem IoT	Prezentarea finala a proiectului	30%




11.6 Condiții de promovare

- Obținerea a 50% din punctajul total.
- Realizarea obligațiilor caracteristice activității de laborator/proiect (participarea la lucrările planificate)



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 (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
01.10.2024	Conf. Dr. Razvan Craciunescu 	Conf. Dr. Razvan Craciunescu 
Data avizării în departament	Director de departament	
27.10.2024	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja 	
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan	
25.10.2024	Prof. Dr. Mihnea Udrea 