FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare
Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Calculatoare

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**INTERNETUL OBIECTELOR**					
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	E	
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară					DS
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă					DOP

3. **Timpul total estimat** (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar		Laborator/lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar		Laborator/lucrări practice	28	Proiect	

Distribuţia fondului de timp pe semestru:	ore
II. Studiu individual	27
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II+III)	30
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT1. munca în echipă CT5. aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești CT6. își asumă responsabilitatea
Competențe profesionale	CP02. aliniază software-ul la arhitecturile de sistem CP04. creează softuri CP06. proiectează sistemul informatic CP08. creează modele de date CP12. utilizează biblioteci de software CP15. identifică cerințele clienților

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul descrie arhitectura end-to-end a unui sistem IoT, incluzând dispozitivul, gateway-ul, rețeaua și componentele cloud, edge și fog, și explică rolul fiecărei componente în funcționarea sistemului. Studentul/absolventul compară protocoale de comunicație și tehnologii de rețea utilizate în IoT, precum MQTT, CoAP, HTTP, LPWAN, Wi-Fi și BLE, și	Studentul/absolventul configurează un mediu de dezvoltare pentru aplicații IoT și integrează senzori și actuatoare pe o platformă embedded, verificând funcționarea acestora la nivel de driver și interfață. Studentul/absolventul implementează fluxuri de date între dispozitive și servicii IoT, utilizând	Studentul/absolventul planifică și coordonează activități din ciclul de viață al unui proiect embedded/IoT și își asumă responsabilitatea pentru deciziile tehnice adoptate. Studentul/absolventul desfășoară în mod autonom activități de configurare, integrare, testare și validare a soluțiilor IoT, respectând cerințele de siguranță, securitate și protecția mediului.

justifică alegerea acestora în raport cu cerințe precum calitatea serviciului (QoS), consumul energetic și latența. Studentul/absolventul explică modelele de reprezentare a datelor, precum JSON și CBOR, descrie modelele de publicare/abonare și argumentează opțiunile de proiectare ale fluxurilor de date. Studentul/absolventul analizează riscurile de securitate specifice sistemelor IoT, inclusiv autentificarea, confidențialitatea, integritatea și actualizările OTA, și evaluează mecanisme de protecție precum TLS, gestionarea cheilor și izolarea serviciilor. Studentul/absolventul compară strategiile de procesare edge și cloud și evaluează impactul acestora asupra latenței, consumului de resurse și performanței sistemului.	protocoale specifice, precum MQTT, și verifică livrarea mesajelor în funcție de nivelurile de QoS. Studentul/absolventul construiește fluxuri de prelucrare a datelor la edge, incluzând operații de filtrare și agregare, și publică date de telemetrie către servicii cloud. Studentul/absolventul măsoară latența și pierderile de date și optimizează parametrii de comunicație și procesare în raport cu cerințele aplicației. Studentul/absolventul realizează interfețe de monitorizare și mecanisme de alertare, reprezintă și analizează evenimentele sistemului și raportează indicatori relevanți de funcționare și fiabilitate.	Studentul/absolventul manifestă inițiativă în actualizarea continuă a competențelor profesionale și în identificarea unor soluții tehnice adecvate pentru platformele hardware și software utilizate.

6. **Obiectivele disciplinei** (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei este dezvoltarea capacității de a concepe, analiza și implementa aplicații IoT complete, prin integrarea conceptelor fundamentale privind arhitecturile IoT, rețelele, protocoalele, senzorii, actuatoarele și mecanismele de procesare a datelor în cloud, edge și fog. Disciplina urmărește formarea unei perspective unitare și aplicate asupra domeniului Internet of Things, prin corelarea aspectelor teoretice cu activități practice și studii de caz. Un accent deosebit este acordat proiectării unor soluții IoT sigure, eficiente și adaptate cerințelor aplicațiilor moderne.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
● Introducere – partea 1 o Ce reprezintă Internetul Obiectelor (IoT) o Evoluția Internetului o IoT urban: orașe inteligente, clădiri inteligente, transport inteligent, studiu de caz – Barcelona – un oraș inteligent	4	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● Introducere - partea 2 o Proiectarea clădirilor care gândesc o Automobile/vehicule autonome o IoT este peste tot	4	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● IoT Networking o Tipuri de rețele	2	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● IoT Networking - partea 2 o Mecanismele din rețele și procese	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● IoT Networking - partea 3 o Tehnologii mobile și fără fir o Protocoale, standarde și modele de rețele stratificate	4	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● IoT Networking - partea 4 o Arhitecturi IoT o Protocoale IoT	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● IoT Networking - partea 5 o Proiectarea unei rețele IoT	2	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● Senzori și dispozitive IoT o Senzori și elemente de execuție o Comunicarea cu senzorii IoT (SPI, I2C, UART)	4	expunerea, prelegerea-dezbaterea	

● Senzori și dispozitive IoT ○ Procesarea cloud, fog și edge ○ Proiectarea unui sistem IoT	4	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● Programarea în IoT - partea 1 ○ Unde este nevoie de programare ○ Programarea	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● Programarea în IoT - partea 2 ○ Date și Big Data	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● Studii de caz IoT - partea 1 ○ Sydney Harbour Bridge ○ Agricultură	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	
● Studii de caz IoT - partea 2 ○ Sănătate ○ Industrie - Monitorizare inteligentă și managementul activelor	3	expunerea, prelegerea-dezbaterea	

Bibliografie minimală recomandată

- R. Herrero, *Practical Internet of Things Networking: Understanding IoT Layered Architecture*. Cham: Springer, 2023.
- EMQX, "8 IoT Protocols and Standards Worth Exploring in 2024," 2024. [Online]. Available: https://www.emqx.com/en/blog/8-iot-protocols-and-standards-worth-exploring-in-2024
- S. Ziegler, R. Radócz și A. Quesada Rodriguez, eds., *Springer Handbook of Internet of Things*. Cham: Springer, 2024.
- V. K. Khanna, *IoT Sensors: An Exploration of Sensors for Internet of Things*. Boca Raton, FL: CRC Press (Routledge), 2025.
- S. Pasricha și M. Shafique, *Embedded Machine Learning for Cyber-Physical, IoT, and Edge Computing: Hardware Architectures*. Cham: Springer, 2024.

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
● Protecția muncii. Compilarea și execuția aplicațiilor pe BeagleBone Black, transmiterea datelor la platforma thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Controlul unui Bargraph prin intermediul platformei IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Achiziția datelor de la un senzor de presiune și temperatură și transmiterea datelor la platforma IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Achiziția datelor de la un senzor de altitudine și temperatură și transmiterea datelor la platforma IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Achiziția datelor de la un senzor de ultraviolete și transmiterea lor la platforma IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Achiziția datelor de la un senzor de proximitate și lumină ambientală și transmiterea lor la platforma IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Achiziția datelor de la un giroscop digital și transmiterea datelor la platforma IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Achiziția datelor de la un senzor de culoare și transmiterea datelor la platforma IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Achiziția datelor de la un senzor de lumină și transmiterea datelor la platforma IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Achiziția datelor de la un senzor de lumină vizibilă și lumină în infraroșu și transmiterea datelor la platforma IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Achiziția datelor de la un senzor de umiditate relativă și temperatură și transmiterea datelor la platforma IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Achiziția datelor de la un senzor de tip accelerometru și transmiterea datelor la platforma IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Achiziția datelor de la un senzor de tip compas și transmiterea datelor la platforma IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
● Afișarea datelor achiziționate de la senzori pe un afișor OLED grafic	2	Lucrări practice, experiment	

Bibliografie minimală recomandată
● Ioan Ungurean, Nicoleta-Cristina Gaitan, „Internetul obiectelor. Aplicații practice utilizând BeagleBone Black, module de extensie Click Boards și platforma IoT thinger.io”, MatrixROM, 2022, ISBN: 978-606-25-0725-1, Disponibil online: http://eed.usv.ro/~ioanu/IoT/ ● BeagleBoard.org, *BeagleBone Black — System Reference Manual*, PDF, 2025. [Online]. Available: https://docs.beagleboard.org/beaglebone-black.pdf ● BeagleBoard.org, *BeagleBone Cookbook*, PDF, 2025. [Online]. Available: https://docs.beagleboard.org/beaglebone-cookbook.pdf ● Thinger.io Docs, “Overview,” platform documentation, Jun. 23, 2025. [Online]. Available: https://docs.thinger.io/ ● F. Vasquez and C. Simmonds, *Mastering Embedded Linux Development*, 4th ed. Birmingham, UK: Packt, 2025.

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Nivelul de însușire și înțelegere a conceptelor fundamentale ale sistemelor IoT; capacitatea de a explica și analiza arhitecturile IoT, protocoalele de comunicație, tehnologiile de rețea, modelele de date și mecanismele de securitate; capacitatea de a compara și argumenta alegerea unor soluții tehnice adecvate unor scenarii IoT date.	Evaluare finală prin test-grilă online administrat prin intermediul platformei Moodle 3.	50%
Evaluare pe parcurs	Capacitatea de a configura și integra senzori și actuatoare într-o platformă embedded; capacitatea de a implementa și testa fluxuri de date și servicii IoT; interpretarea rezultatelor experimentale; evaluarea latenței și fiabilității comunicațiilor; desfășurarea autonomă și responsabilă a activităților practice și justificarea soluțiilor tehnice adoptate.	Evaluare continuă prin metode orale și probe practice, pe baza realizării, prezentării și verificării rezultatelor obținute la fiecare lucrare de laborator.	50%

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
23.09.2026	conf. dr. ing. Ioan UNGUREAN	conf. dr. ing. Ioan UNGUREAN

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
24.09.2026	Prof. dr. ing. Cristina Elena TURCU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Prof. dr. ing. Ovidiu-Andrei SCHIPOR

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI