

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	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categorია 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	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II.a) Studiu individual	27
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

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

4. Competențe specifice acumulate

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
Competențe transversale	• CT1. munca în echipă • CT5. aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti • CT6. își asumă responsabilitatea

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul descrie arhitectura end-to-end a unui sistem IoT (dispozitiv-gateway-rețea-cloud/edge/fog) și identifică rolul fiecărei componente.	Studentul/absolventul configurează un mediu de dezvoltare și integrează senzori/actuatoare pe o platformă embedded; testează funcționalitatea la nivel de driver/interfață.	Studentul/absolventul planifică și conduce etape din ciclul de viață al unui proiect embedded/IoT, și asumă roluri tehnice și de coordonare, respectă standardele de siguranță, securitate și protecția mediului și demonstrează inițiativă pentru actualizarea continuă a competențelor profesionale.
Studentul/absolventul compară protocoale și tipuri de rețele (MQTT/CoAP/HTTP, LPWAN/Wi-Fi/BLE) și concluzionează asupra utilizării lor în funcție de cerințe (QoS, dispoziți - serviciu (ex.:	Studentul/absolventul implementează fluxul de date	

energie, latență).	MQTT) și verifică livrarea pe niveluri de QoS.	
Studentul/absolventul explică modele de date (JSON/CBOR), clasifică topologii de publicare/abonare și argumentează alegeri de proiectare.	Studentul/absolventul construiește pipeline-uri de prelucrare la edge (filtrare/agregare) și publică telemetrie în cloud; măsoară latență, pierderi și optimizează parametri.	
Studentul/absolventul analizează riscuri de securitate (autentificare, confidențialitate, integritate, update OTA) și evaluează măsuri de protecție (TLS, chei, izolarea serviciilor).	Studentul/absolventul elaborează dashboard-uri și alerte pentru monitorizare, diagramează evenimente și raportează indicatori de fiabilitate.	
Studentul/absolventul evaluează strategii de procesare (edge vs. cloud), estimează impactul asupra latenței/consumului și sintetizează recomandări.		

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

Obiectivul general al disciplinei	• Obiectivul general al acestei discipline este de a dezvolta capacitatea de a concepe, analiza și implementa aplicații IoT complete, care să răspundă cerințelor tehnologice actuale și viitoare. Obiectivul general este de a oferi studenților o înțelegere unitară și aplicată asupra domeniului Internet of Things, prin îmbinarea aspectelor teoretice cu experiențe practice relevante. Cursul prezintă conceptele fundamentale ale IoT și modul în care acestea se regăsesc în aplicații concrete din diverse domenii tehnice, oferind o imagine de ansamblu asupra arhitecturii sistemelor IoT, a tipurilor de rețele, protocoalelor și standardelor utilizate. Prin intermediul lucrărilor de laborator, studenții își formează abilități practice de proiectare și dezvoltare a sistemelor de interfațare hardware/software, folosind senzori, actuatori și platforme moderne de procesare și publicare a datelor în cloud, edge sau fog. Totodată, disciplina promovează înțelegerea celor mai recente tendințe în domeniul proiectării arhitecturilor IoT și încurajează aplicarea acestora în proiecte din aria orașelor inteligente, transporturilor, agriculturii, industriei și sănătății. Un accent deosebit este pus pe identificarea și analiza riscurilor privind securitatea și confidențialitatea datelor, astfel încât studenții să fie capabili să proiecteze soluții sigure și eficiente.
-----------------------------------	---

7. Conținutul predării și învățării

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

○ Senzori si elemente de execuție ○ Comunicarea cu senzorii IoT (SPI, I2C, UART)		prelegerea-dezbateră	
• Senzori și dispozitive IoT ○ Procesarea cloud, fog și egde ○ Proiectarea unui sistem IoT	4	expunerea, prelegerea-dezbateră	
• Programarea in IoT ○ Unde este nevoie de programare ○ Programarea ○ Date și Big Data	6	expunerea, prelegerea-dezbateră	
• Studii de caz IoT ○ Sydney Harbour Bridge ○ Agricultură ○ Sănătate ○ Industrie - Monitorizare inteligentă și managementul activelor	6	expunerea, prelegerea-dezbateră	
Bibliografie minimală recomandată			
• R. Herrero, <i>Practical Internet of Things Networking: Understanding IoT Layered Architecture</i>. 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., <i>Springer Handbook of Internet of Things</i>. Cham: Springer, 2024. • V. K. Khanna, <i>IoT Sensors: An Exploration of Sensors for Internet of Things</i>. Boca Raton, FL: CRC Press (Routledge), 2025. • S. Pasricha și M. Shafique, <i>Embedded Machine Learning for Cyber-Physical, IoT, and Edge Computing: Hardware Architectures</i>. Cham: Springer, 2024.			

Aplicații (Seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	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 temperatura 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 lumina vizibilă și lumina în infraroșu și transmiterea datelor la platforma IoT thinger.io	2	Lucrări practice, experiment	
• Achiziția datelor de la un senzor de umiditatea relativă și temperatura 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	2	Lucrări practice, experiment	

OLED grafic			
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, <i>BeagleBone Black — System Reference Manual</i>, PDF, 2025. [Online]. Available: https://docs.beagleboard.org/beaglebone-black.pdf • BeagleBoard.org, <i>BeagleBone Cookbook</i>, PDF, 2025. [Online]. Available: https://docs.beagleboard.org/beaglebone-cookbook.pdf • Thingier.io Docs, “Overview,” platform documentation, Jun. 23, 2025. [Online]. Available: https://docs.thinger.io/ • F. Vasquez and C. Simmonds, <i>Mastering Embedded Linux Development</i>, 4th ed. Birmingham, UK: Packt, 2025.			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoștințele teoretice acumulate Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare; Gradul de asimilare a cunoștințelor și capacitatea de sinteza	Evaluare prin probă finală de tip test grilă din notiunile furnizate la curs, sub controlul mediului de învățare - examinare Moodle.	50%
Seminar			
Laborator/ Lucrări practice	Cunoștințele practice acumulate Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Efectuarea integrală a lucrărilor de laborator	evaluare continuă (prin metode orale și probe practice) – prezentarea rezultatelor la sfârșitul fiecărei lucrări de laborator	50%
Proiect			

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
25.09.2025	conf. dr. ing. Ioan UNGUREAN	conf. dr. ing. Ioan UNGUREAN

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	Prof. dr. ing. Cristina Elena TURCU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Prof. dr. ing. Ovidiu-Andrei SCHIPOR

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	Prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI