

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	De Inginerie
1.3 Departamentul	Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme inteligente în Internetul lucrurilor
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	14.20

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	IoT industrial				
2.2 Titularul de curs	Conf. Dr. ing. Nicolae CRISAN – nicolae.crisan@com.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Sl. Dr. ing. Claudiu LUNG – claudiu.lung@ieec.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categorica formativă				DS
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										28
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										14
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										20
(d) Tutoriat										3
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))						69				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)						125				
3.10 Numărul de credite						5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Nu este cazul
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Nu este cazul

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	1. Cunoștințe teoretice și practice legate de sistemele industriale IoT. 2. Abilitatea de a identifica, formula și rezolva probleme de inginerie prin utilizarea IoT industrial. 3. Abilitatea de a implementa soluții pentru probleme reale prin cunoștințele acumulate despre aplicațiile industriale cu capacitate IoT
Competențe transversale	- Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă multidisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. - Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea modului de a rezolva probleme specifice mediului industrial utilizând tehnici moderne.
7.2 Obiectivele specifice	Dobândirea de noi cunoștințe teoretice specifice sistemelor industriale - Noi deprinderi și abilități dobândite: - Evaluarea performanțelor în sistemele industriale - Elaborarea de materiale de sinteză pentru subdomenii specifice

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere la IoT Industrial: Definirea IoT Industrial, istoria și evoluția acestuia. Standarde și protocoale IoT industriale	2	Expunere interactivă	
2. Concepte și arhitecturi de bază ale IoT Industrial: Arhitecturi de rețea, protocoale de comunicație, dispozitive IoT, sisteme de gestionare a datelor.	2		
3. Securitatea în IoT Industrial: Securitatea datelor, criptografie, autentificare, criptare.	2		
4. Senzori și actuatori în IoT Industrial: Tipuri de senzori și actuatori, tehnologii și aplicații.	2		
5. Monitorizarea și controlul proceselor industriale, soluții IoT pentru monitorizare și control.	2		
6. Optimizarea proceselor industriale cu ajutorul IoT: Analiza de performanță, reducerea costurilor, îmbunătățirea calității.	2		
7. Implementarea de soluții IoT personalizate, integrarea cu sistemele existente.	2		
8. Managementul datelor, integrarea cu sisteme de gestionare a datelor, soluții de stocare a datelor.	2		
9. Analiza în timp real, soluții de analiza de date, tehnici de prelucrare a datelor.	2		
10. Mentenanță predictivă, monitorizarea condițiilor de funcționare, tehnici de detectare a defectelor.	2		
11. Monitorizarea și controlul consumului de energie, soluții de economisire a energiei.	2		
12. Învățare automată pentru IoT industrial	2		
13. Edge Computing for Industrial IoT	2		
14. Integrarea soluțiilor IoT cu sistemele de automatizare industrială, interconectarea cu alte sisteme IoT.	2		

Bibliografie			
1. Zaigham Mahmood (editor), The Internet of Things in the Industrial Sector. Security and Device Connectivity, Smart Environments, and Industry 4.0, SpringerLink 2019, ISBN: 978-3-030-24892-5.			
2. G. S. S. Chalapathi, Vinay Chamola, Aabhaas Vaish, Rajkumar Buyya, Industrial Internet of Things (IIoT) Applications of Edge and Fog Computing: A Review and Future Directions, 2019, DOI: 10.48550/arXiv.1912.00595			
3. Anand Sharma (Editor), & 5 More, Industrial Internet of Things: Technologies and Research Directions (Advances in IoT, Robotics, and Cyber Physical Systems for Industrial Transformation), CRC Press; 2022.			
4. Sabina Jeschke, Christian Brecher, Houbing Song, Danda B. Rawat , Industrial Internet of Things: Cybermanufacturing System, (Springer Publication)			
5. Ismail Butun (editor), Industrial IoT Challenges, Design Principles, Applications, and Security			
8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Laborator		Expunere interactivă	
1. Implementarea unui sistem de colectare de la senzori industriali și transmiterea lor către un sistem de stocare a datelor în cloud	2		
2. Analiza de date pentru detectarea de modele și tendințe în industria produsului	2		
3. Dezvoltarea unui sistem de supraveghere a proceselor industriale prin intermediul camerelor IoT si analiza de date	2		
4. Implementarea unui sistem de monitorizare și gestionare a energiei in industrie	2		
5. Dezvoltarea unui sistem de monitorizare a stării mașinilor industriale	2		
6. Crearea unui sistem de raportare a incidentelor in timp real utilizând tehnologii de inteligență artificială.	2		
7. Implementarea unui sistem de raportare a performanțelor prin intermediul tehnologiei IoT si analiza de date.	2		
Proiect			
1. Identificarea necesităților și a obiectivelor: Evaluarea cerințelor industriale și a obiectivelor proiectului, precum și identificarea problemelor critice și a soluțiilor propuse.	2		
2. Analiza datelor: Colectarea și analiza datelor relevante, cum ar fi informațiile despre infrastructura existentă, tendințele tehnologice și piața țintă.	2		
3. Proiectarea sistemului: Proiectarea arhitecturii sistemului IoT industrial, incluzând definirea componentelor hardware și software necesare și a interacțiunilor acestora.	2		
4. Implementarea hardware: Alegerea componentelor hardware și a componentelor adiționale necesare pentru implementarea sistemului.	2		
5. Implementarea software: Dezvoltarea software-ului necesar pentru gestionarea datelor și a comunicațiilor între componentele hardware.	2		
6. Testarea sistemului: Testarea sistemului în condiții reale și evaluarea performanței acestuia în vederea identificării și corectării eventualelor probleme.	2		
7. Implementarea și întreținerea: Implementarea sistemului în mediul industrial și monitorizarea acestuia pentru a asigura funcționarea optimă a acestuia în timp.	2		
Bibliografie			

1. Zaigham Mahmood (editor), The Internet of Things in the Industrial Sector. Security and Device Connectivity, Smart Environments, and Industry 4.0, SpringerLink 2019, ISBN: 978-3-030-24892-5.
2. G. S. S. Chalapathi, Vinay Chamola, Aabhaas Vaish, Rajkumar Buyya, Industrial Internet of Things (IIoT) Applications of Edge and Fog Computing: A Review and Future Directions, 2019, DOI: 10.48550/arXiv.1912.00595
3. Anand Sharma (Editor), & 5 More, Industrial Internet of Things: Technologies and Research Directions (Advances in IoT, Robotics, and Cyber Physical Systems for Industrial Transformation), CRC Press; 2022.
4. Sabina Jeschke, Christian Brecher, Houbing Song, Danda B. Rawat, Industrial Internet of Things: Cybermanufacturing System, (Springer Publication)
5. Ismail Butun (editor), Industrial IoT Challenges, Design Principles, Applications, and Security

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Tematica acestui curs este în concordanță cu ceea ce este prevăzut în programul de studii la nivel master al celor mai importante universități din țară și străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul achiziției - cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite	Examen scris (test grilă, subiecte descriptive și probleme)	50%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Portofoliul de laborator. Evaluare proiect.	Prezentare portofoliu laborator și proiect..	50%
10.6 Standard minim de performanță Cunoștințe medii despre conceptele legate de sistemele industriale			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
07.09.2023	Curs	Conf. Dr. ing. Nicolae CRISAN	
	Aplicații	Sl. Dr. ing. Claudiu LUNG	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare	Director Departament de Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare
_____15.09.2023_____	Sl.dr.ing. Claudiu LUNG
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie	Decan
_____20.09.2023_____	Conf.dr.ing. ec. Dinu DARABĂ