



R O M Â N I A
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA



ȘCOALA DOCTORALĂ „CONSTANTIN BELEA”
DOMENIUL: MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ
FACULTATEA DE AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI
ELECTRONICĂ

Craiova, Bd. Decebal nr. 107, 200440,
<http://www.ace.ucv.ro/> <https://ace.ucv.ro/sdcb/>



FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1. IOSUD - Instituția de învățământ superior	IOSUD - UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2. Școala Doctorală	Școala Doctorală „Constantin Belea” a Facultății de Automatică, Calculatoare și Electronică
1.3. Domeniul de studii universitare de doctorat	Mecatronică și Robotică
1.4. Ciclul de studii universitare	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Arhitecturi și tehnologii pentru sisteme IoT (Architectures and Technologies for IoT Systems)						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Florin MANTA						
2.3. Titularul activităților de seminar/laborator	Conf.dr.ing. Florin MANTA						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DOP

3. Timpul total estimat (ore pe semestru a activităților didactice)

3.1. Numărul de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar/laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6. seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp - ore/semestru					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Examinări					3
Alte activități: consultații					7
3.7. Total ore studiu individual					94
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Numărul de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Studenții doctoranzi trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline din ciclurile de studii licență sau master (sau echivalentele acestor discipline): Matematici speciale, Algebră liniară,
--------------------	--

	Fizică, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Rețele de calculatoare, Microcontrolere, Sisteme încorporate.
4.2. de competențe	• Studenții doctoranzi trebuie să dețină competențe de bază privind programarea microcontrolerelor și rețelele de calculatoare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Cursul îmbină mai multe metode de predare: clasic, online (în funcție de decizia Senatului universității și CSUD), cu videoproiector. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs, 30% activitate interactivă (discuții cu studenții doctoranzi). Ca strategii de transmitere și însușire a cunoștințelor se utilizează: Expunerea; Interogarea; Deducția; Testarea; Evaluarea finală.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	• Seminarul/laboratorul presupune proiectarea, implementarea și evaluarea unor sisteme IoT complete (de la nodul senzorial la cloud), folosind metodele prezentate la curs. Se utilizează plăci ESP32, STM32 și Raspberry Pi, senzori și actuatori, broker MQTT (Mosquitto), Node-RED, Docker, servicii cloud IoT și TensorFlow Lite for Microcontrollers.

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	Studentul-doctorand/absolventul: 1. Identifică, formulează, analizează principiile referitoare la managementul eficient al proiectelor, metodică cercetării, utilizarea instrumentelor de inteligență artificială.
Aptitudini (Abilități)	Studentul-doctorand/absolventul: 1. Realizează managementul eficient al proiectelor din domeniul mecatronicii și roboticii. 2. Deține cunoștințele fundamentale pentru utilizarea instrumentelor de inteligență artificială în mecatronică și robotică. 3. Recunoaște și implementează arhitecturi complexe pentru sisteme mecatronice și robotice inteligente. 4. Specifică cerințe, elaborează scenarii de simulare, propune soluții de rezolvare a unor probleme de aplicații mecatronice și robotice, analizează și evaluează performanțele sistemelor proiectate și implementate. 5. Configurează și implementează sisteme mecatronice și robotice de conducere avansată a proceselor industriale, inclusiv prin abordări moderne IoT și Industrie 4.0.
Responsabilitate și autonomie	Studentul-doctorand/absolventul: 1. Derulează procese din managementul proiectelor mecatronice și robotice. 2. Pune în aplicare sarcinile profesionale individuale și în echipă (ca membru sau ca lider), la termen și cu responsabilitate. 3. Practică raționamentul logic, evaluarea (inclusiv cu metode de inteligență artificială) și autoevaluarea în luarea deciziilor.

7. Conținuturi

7.1. CURS	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
1. Introducere în Internetul Lucrurilor 1.1. Definiții, caracteristici, domenii de aplicare 1.2. IoT industrial (IIoT) și Industrie 4.0/5.0 1.3. Cerințe: scalabilitate, consum, latență, fiabilitate	Față în față/online	Predarea cursului se face față în față, folosind videoproiectorul, sau online (suita Google	4

7.1. CURS	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
2. Arhitecturi IoT 2.1. Arhitecturi stratificate și modele de referință 2.2. Paradigme edge, fog și cloud 2.3. Arhitecturi orientate pe evenimente și microservicii	Față în față/online	Education), în funcție de decizia Senatului universității și CSUD: 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs, 30% activitate interactivă (discuții cu studenții doctoranzi). Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic. Ca strategii de transmitere și însușire a cunoștințelor se utilizează: Expunerea; Interacțiunea prin întrebări și răspunsuri; Deducția; Testarea; Exemple teoretice; Demonstrații practice; Evaluarea finală.	4
3. Dispozitive IoT și sisteme încorporate 3.1. Microcontrolere, SoC și sisteme de operare în timp real 3.2. Managementul energiei și dispozitive fără baterie 3.3. Integrarea senzorilor și actuatorilor	Față în față/online		4
4. Tehnologii de comunicație IoT 4.1. Rețele cu rază scurtă: BLE, Zigbee, Thread, Wi-Fi 4.2. LPWAN: LoRaWAN, NB-IoT, LTE-M; 5G pentru IoT 4.3. Rețele industriale și TSN	Față în față/online		4
5. Protocoale și interoperabilitate 5.1. MQTT, CoAP, AMQP, HTTP/REST 5.2. OPC UA și modele informaționale industriale 5.3. Matter și standarde pentru dispozitive inteligente	Față în față/online		4
6. Platforme IoT, date și inteligență la margine 6.1. Platforme cloud IoT, gemeni digitali ai dispozitivelor 6.2. Stocarea și analiza fluxurilor de date 6.3. TinyML și inferență la margine	Față în față/online		4
7. Securitatea și managementul sistemelor IoT 7.1. Amenințări și mecanisme de securitate pe niveluri 7.2. Provisioning, actualizări OTA, managementul dispozitivelor 7.3. Studii de caz în mecatronică și robotică	Față în față/online		4
Bibliografie: 1. A. Rayes, S. Salam, Internet of Things From Hype to Reality: The Road to Digitization, 3rd ed., Springer, Cham, ISBN 978-3-030-90157-8, 2022, https://doi.org/10.1007/978-3-030-90158-5 . 2. P. P. Ray, A review on TinyML: State-of-the-art and prospects, Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences, vol. 34, no. 4, pp. 1595–1623, 2022. 3. E. U. Ogbodo, A. M. Abu-Mahfouz, A. M. Kurien, A Survey on 5G and LPWAN-IoT for Improved Smart Cities and Remote Area Applications: From the Aspect of Architecture and Security, Sensors, vol. 22, no. 16, 6313, 2022, https://doi.org/10.3390/s22166313 . 4. A. S. Syed, D. Sierra-Sosa, A. Kumar, A. Elmaghraby, IoT in Smart Cities: A Survey of Technologies, Practices and Challenges, Smart Cities, vol. 4, no. 2, pp. 429–475, 2021, https://doi.org/10.3390/smartcities4020024 . 5. S. Mihai, M. Yaqoob, D. V. Hung, W. Davis, P. Towakel, M. Raza, M. Karamanoglu, B. Barn, D. Shetve, R. V. Prasad, H. Venkataraman, R. Trestian, H. X. Nguyen, Digital Twins: A Survey on Enabling Technologies, Challenges, Trends and Future Prospects, IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 24, no. 4, 2022.			

7.2. Seminar/Laborator	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
Programarea unui nod IoT cu ESP32 (senzori și actuatori)	Față în față/online	La seminar/laborator se utilizează plăci de dezvoltare (ESP32, STM32, Raspberry Pi), senzori, actuatori și platforme software IoT (inclusiv suita Google Education pentru online). Ca strategii de transmitere și însușire a cunoștințelor se utilizează: Tutoriale; Demonstrații practice; Interacțiune prin întrebări și răspunsuri. Activități: 70% desfășurarea activității aplicative, 30% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții doctoranzi.	4
Comunicații MQTT: broker, publicare și abonare	Față în față/online		4
Comunicații BLE și LoRaWAN	Față în față/online		4
Integrarea OPC UA pentru un echipament industrial	Față în față/online		4
Platforme IoT: Node-RED, baze de date de serii de timp, tablouri de bord	Față în față/online		4
Inferență TinyML pe microcontroler	Față în față/online		4
Securizarea comunicațiilor IoT (TLS, autentificare) și actualizări OTA	Față în față/online		4
Bibliografie: 1. A. Rayes, S. Salam, Internet of Things From Hype to Reality: The Road to Digitization, 3rd ed., Springer, Cham, ISBN 978-3-030-90157-8, 2022, https://doi.org/10.1007/978-3-030-90158-5 . 2. P. P. Ray, A review on TinyML: State-of-the-art and prospects, Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences, vol. 34, no. 4, pp. 1595–1623, 2022. 3. E. U. Ogbodo, A. M. Abu-Mahfouz, A. M. Kurien, A Survey on 5G and LPWAN-IoT for Improved Smart Cities and Remote Area Applications: From the Aspect of Architecture and Security, Sensors, vol. 22, no. 16, 6313, 2022, https://doi.org/10.3390/s22166313 .			

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

Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții: ▪ Aumovio (Continental Automotive) Sibiu ▪ NETROM ▪ Caphyon

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	- Înțelegerea arhitecturilor și tehnologiilor IoT. - Capacitatea de a alege tehnologiile adecvate unei aplicații. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.	Examen scris (2 subiecte teoretice) / grilă online (în funcție de structura aprobată a anului universitar).	70%
9.5. Seminar/Laborator	- Realizarea aplicațiilor și rapoartelor de laborator. - Interpretarea rezultatelor.	Verificare pe parcurs și testare finală.	30%

9.6. Standard minim de performanță:

- Obținerea a minimum 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs, testării de la seminar/laborator și examenului final.
- Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.

Data completării

29.09.2025

Titular de disciplină,

.....

Semnătura titularului

.....

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

01.10.2025

Director Școala Doctorală „Constantin Belea”

Prof. dr. ing. Costin BĂDICĂ

Semnătura directorului Școlii doctorale,

.....