FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor
Departamentul	Calculatoare, Electronică şi Automatică
Domeniul de studii	Ingineria sistemelor
Ciclul de studii	Licenţă, dual
Programul de studii/calificarea	Automatică şi informatică aplicată

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**MICROCONTROLERE – ARHITECTURI ȘI PROGRAMARE**				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	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				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităţilor didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	Total general	4	Curs	2	Seminar		Laborator IIS		Proiect IIS		Practică IIS	
							Laborator IM	2	Proiect IM		Practică IM	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ		56	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect		Practică	

(*IIS – instituție de învățământ superior; IM – învățare prin muncă*)

Distribuția fondului de timp pe semestru	Ore IIS	Ore IM
II. Studiu individual	19	22
III. Examinări	3	
IV. Alte activități (precizați):		

Total ore studiu individual (II +III)	Ore IIS	22	Ore IM	22
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	Ore IIS	50	Ore IM	50
Numărul de credite	Credite IIS	2	Credite IM	2

4. Competenţe specifice acumulate

Competențe transversale	CT6. Își asumă responsabilitatea
Competențe profesionale	CP2. Proiectează componente de automatizare CP5. Proiectează o rețea de calculatoare

5. Rezultatele învăţării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate şi autonomie
Studentul/absolventul trebuie: - Să identifice concepte fundamentale din sisteme înglobate bazate pe microcontrolere și modul lor de aplicare în probleme concrete. - Să analizeze critic principalele aspecte teoretice şi practice legate de arhitectura, proiectarea şi utilizarea sistemelor cu microcontroler.	Studentul/absolventul trebuie: - Să modeleze la nivel de sistem sisteme bazate pe microcontrolere folosind proiectarea hardware – software integrată (codesign) și ingineria programării. - Să proiecteze sisteme înglobate bazate pe microcontrolere integrate în arhitectura sistemelor distribuite de	Studentul/absolventul trebuie: - Să arate spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul microcontrolerelor bazate pe nuclee ARM. - Să planifice și să conducă etape din ciclul de viață al unui proiect înglobat cu microcontroler și să-și asume roluri tehnice și de coordonare. - Să demonstreze deschidere către învățare continuă și adoptarea de noi arhitecturi pentru

- Să evalueze arhitecturile microcontrolerelor în general şi în particular a celor bazate pe nucleele ARM. - Să analizeze limbajul de asamblare a microcontrolerelor ARM.	monitorizare şi conducere a proceselor industriale. - Să gestioneze modul de programare şi de proiectare a unei aplicaţii înglobate bazate pe microcontrolere.	dezvoltarea capacităţilor de evaluare a diferitelor sisteme înglobate și de timp real bazate pe microcontrolere. - Să utilizeze în mod autonom documentația tehnică pentru dezvoltarea unor proiecte cu microcontrolere pe grupuri de studenți.

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

Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principalelor aspecte teoretice şi practice legate de arhitectura, proiectarea şi utilizarea sistemelor cu microcontroler, cunoaşterea arhitecturii microcontrolerelor în general şi în particular a celor bazate pe nucleele ARM, cunoaşterea limbajului de asamblare a microcontrolerelor ARM, cunoaşterea modului de programare şi de proiectare a unei aplicaţii înglobate bazate pe microcontrolere, aprofundarea modului de utilizare optimă a perifericelor microcontrolerelor ARM, aprofundarea arhitecturii sistemelor distribuite de monitorizare şi conducere a proceselor industriale, dezvoltarea capacităţilor de evaluare a diferitelor sisteme şi arhitecturi bazate pe microcontrolere și promovarea utilizării competenţelor dobândite pentru dezvoltarea unor proiecte pe grupuri de studenţi.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
● Introducere în arhitectura microcontrolerelor ➢ Prefață, Audiența, Obiectivele cursului, Obiectivele învățării, Conținutul cursului, Prezentare laboratoare, Bibliografie, Notarea ➢ De ce trebuie să studiem microcontrolere? ➢ Structura generală a unui microcontroler (uC)	4h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
● Familia de procesoare Cortex Mx (Istoric, notații, ARM IP, Cortex Mx, Avantaje, Instrumente, Aplicații, Proiectare, Ciclul de viață a unui sistem înglobat)	2h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
● Porturile de intrare/ieșire – pIE, AMBA și GPIO ➢ Porturile de intrere/ieșire (pIE) – definiții ➢ pIE, magistralele AMBA ➢ pIE-GPIO (General Purpose Inpot/ Output) – (Să ne reamintim, Exemplu de GPIO- ST32F429 ce include caracteristici, adrese și acces, registre de date, stare și control, programare, kit-ul STM32F429I-DISC1) ➢ pIE-GPIO aplicații (Interfațare la circuite, interconectare porturi de intrare/ieșire)	4h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
● Porturile de intrare/ieșire – pIE, Întreruperile ➢ Să ne reamintim despre întreruperi (definiții, taxonomie Intel Pentium, procesarea întreruperilor, întreruperi multiple, priorități, latență,) ➢ Controlerul de întreruperi NVIC – Cortex M4 (prezentare, excepțiile, întreruperile și NVIC, registrele de date stare și control, timer-ul SysTick, funcții CMSIS, întreruperile software SVC și PendSV, întreruperi externe, configurare).	4h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
● Porturile de intrare/ieșire – pIE, Timer-ul ➢ Să ne reamintim despre timer-e (Definiție, circuite ajutătoare) ➢ Timer-ele microcontrolerului STM32F429 (Prezentare, Tipuri de timer-e, Caracteristici, Schema bloc, Unitatea de control Master/Slave, ceasurile de intrare, unitatea de bază, unitatea de canale, unitatea de break, modurile de numărare, modurile de operare (generarea de întreruperi periodice, captură pe intrare, comparare pe ieșire, întreruperi periodice, PWM intrare/ ieșire,	4h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	

modul un puls), despre sincronizare, prezentare registre de date stare și control)			
● Porturile de intrare/ieșire – pIE, pentru comunicații seriale ➢ Introducere în comunicații seriale asincrone ➢ UART (ce este un UART, utilizări, comunicații de date asincrone seriale (DTE,DCE), modem, tipuri de legături de comunicație serială asincronă, tipuri de configurații, standardul RS232,principii de funcționare UART, erori de transmisie, exemplu, conectarea unui modem de tip NULL, tranceiver-e RS232, viitorul UART-ului, Com Port Development Tool). ➢ UART-ul la ST32F429 (Caracteristici, controlul hardware/software al fluxului, matrice de magistrale și magistrale, detalii privind ceasul, pinii UART (USART), schema bloc, prezentare registre de date, stare și control, configurarea pentru transmiterea de caractere, configurarea pentru recepția de caractere, supraeșantionarea, generarea vitezei de comunicație, exemple de cod, tabelul cu vectorii de întreruperi, cererile de tip DMA)	4h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
● Porturile de intrare/ieșire – pIE, pentru comunicații seriale - SPI ➢ Serial Peripheral Interconnect – SPI prezentare generală, ce este SPI? SPI-ul de bază, Caracteristici, Protocolul SPI, Modelul de comunicație și comunicația SPI, ceasul SPI, avantaje/ dezavantaje) ➢ SPI la STM32F429 (facilități SPI, schema bloc, regiștrii SPI, aplicație)	4h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
● Porturile de intrare/ieșire – pIE, pentru comunicații seriale – I2C (Inter-Integrated Circuit) ➢ Prezentare generală, ➢ Condiția start/stop ➢ Adresare ➢ Operațiile read/write ➢ Recunoașterea și prelungirea ceasului, ➢ Protocolul I2C (sincronizarea ceasului, arbitrarea) ➢ I2C la STM32F429 (Caracteristici, Schema bloc, Descriere sumară a registrelor de date, stare și control).	2h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	

Bibliografie minimală recomandată

[1] J. Yiu, The definitive guide to ARM CORTEX-M0 and CORTEX-M0+ processors, 2nd ed., USA: Elsevier, ISBN: 978-0-12-803277-0, 2015.
[2] J. Yiu, The definitive guide to ARM CORTEX-M3 and CORTEX-M4 processors, 3nd ed., vol. III, USA: Elsevier, ISBNe13: 978-0-12-408082-9, p. 1055, 2014.
[3] J. Langbridge, Professional embedded ARM development, Indianapolis: Wiley, ISBN: 978-1-118-78894-3, 2014.
[4] Alexander G. Dean, Embedded Systems Fundamentals with Arm Cortex-M based Microcontrollers: A Practical Approach Nucleo-F091RC Edition 2nd, ISBN 1911531263, Publisher: Arm Education Media, 2021
[5] Brian Amos, Hands-On RTOS with Microcontrollers, ISBN: 1838826734, ISBN-13: 978-1838826734, Publisher: Packt Publishing, 2020
[6] Yifeng Zhu, Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C: Fourth Edition, ISBN-10: 0982692676, ISBN-13: 978-0982692677, Publisher: E-Man Press LLC, 2023
[7] V. G. Găitan, I. Zagan, "Rețele industriale locale – Modbus Extins", Editura Universităţii Ştefan cel Mare din Suceava, ISBN: 978-973-666-552-3, 2019

Aplicaţii (laborator și proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1. Securitatea și sănătatea în muncă. Prezentarea mediului de dezvoltare Keil, Cortex-M4 şi a kit-ului STM32F429I-DISC1.	2h	Lucrări practice, experimentul	
2. Utilizarea, programarea şi testarea funcţionării porturilor de intrare/ ieşire si modul de operare cu consum redus.	4h	Lucrări practice, experimentul	
3. Utilizarea, programarea şi testarea funcţionării întreruperilor și a întreruperilor externe.	2h	Lucrări practice, experimentul	
4. Utilizarea, programarea şi testarea funcţionării timer-	2h	Lucrări practice,	

elor, PWM, Input Capture Mode si One Pulse Mode.		experimentul	
5. Utilizarea, programarea și testarea funcționării porturilor seriale. Transferul de date prin USART si DMA.	2h	Lucrări practice, experimentul	
6. Utilizarea, programarea și testarea funcționării convertoarelor A/D, D/A si senzorul de temperatura MCU intern.	2h	Lucrări practice, experimentul	
7. Comunicatia seriala SPI (AT45DBXX DataFlash). Programarea giroscopului digital cu 3 axe L3GD20.	2h	Lucrări practice, experimentul	
8. Comunicatia seriala I2C (AT24/FM24 EEPROM) si Random Number Generator (RNG).	2h	Lucrări practice, experimentul	
9. Interfața One-WIRE (senzorul de temperatură DS18B20), IWDG si WWDG.	2h	Lucrări practice, experimentul	
10. Utilizarea, programarea și testarea funcționării controlerului CAN.	2h	Lucrări practice, experimentul	
11. Utilizarea, programarea și testarea funcționării controlerului USB.	2h	Lucrări practice, experimentul	
12. Interfața Flexible Static Memory Controller (FSMC).	2h	Lucrări practice, experimentul	
13. Transferul de tip DMA si CRC.	2h	Lucrări practice, experimentul	

Bibliografie minimală recomandată

[1] J. Yiu, The definitive guide to ARM CORTEX-M3 and CORTEX-M4 processors, 3nd ed., vol. III, USA: Elsevier, ISBNe13: 978-0-12-408082-9, 2014.
[2] M. Trevor, The designer's guide to the CORTEX-M processor family, USA: Elsevier, ISBN: 978-0-08-098296-0, 2013.
[3] Mahout, Assembly Language Programming ARM Cortex-M3, Great Britain: Wiley, ISBN978-1-84821-329-6 , 2012.
[4] Alexander G. Dean, Embedded Systems Fundamentals with Arm Cortex-M based Microcontrollers: A Practical Approach Nucleo-F091RC Edition 2nd, ISBN 1911531263, Publisher: Arm Education Media, 2021
[5] Brian Amos, Hands-On RTOS with Microcontrollers, ISBN: 1838826734, ISBN-13: 978-1838826734, Publisher: Packt Publishing, 2020
[6] Yifeng Zhu, Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C: Fourth Edition, ISBN-10: 0982692676, ISBN-13: 978-0982692677, Publisher: E-Man Press LLC, 2023
[7] I. Zagan, V. G. Găitan, Micrococontrolere, Îndrumar de laborator, Editura Universităţii Ştefan cel Mare din Suceava, ISBN: 978-973-666-672-8, 2021

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	➢ Participarea activă în timpul cursurilor și comunicarea corectă a noțiunilor teoretice expuse la curs. ➢ Însușirea elementelor teoretice de bază legate de microcontrolere, arhitecturi si programare pentru a descrie, analiza și evalua arhitecturile microcontrolerelor ARM și sistemele înglobate de timp real.	Evaluare continuă și probă finală mixtă de tip grilă (Moodle) și probă scrisă din noțiunile furnizate la curs.	50%
Evaluare pe parcurs	➢ Implementarea lucrărilor practice de laborator ce include proiectarea de sisteme înglobate bazate pe microcontrolere ARM pentru module de achiziţie de date, comunicație și de conducere a proceselor industriale; ➢ Implementarea tuturor lucrărilor practice de laborator și susținerea cu rezultate foarte bune a probelor practice bazate pe sisteme bazate pe microcontrolere și microprocesoare folosind proiectarea hardware - software integrată.	Evaluare continuă (prin metode orale şi probe practice)	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. Ionel ZAGAN	Drd. ing. Calin URSU

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
23.09.2026	Ș.l. dr. ing. Corneliu BUZDUGA

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

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