Universitatea Ștefan cel Mare Suceava

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și sisteme medicale

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**SISTEME CU MICROPROCESOARE**				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DD
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA – facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar	-	Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar	-	Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	-

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.Studiu individual	55
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	-

Total ore studiu individual (II+III)	58
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT1. Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești
Competențe profesionale	CP1. Utilizează instrumente informatice CP3. Efectuează cercetare științifică CP5. Monitorizează starea echipamentelor CP7. Dezasamblează echipamente CP12. Întreține echipamente

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul trebuie: • Să dezvolte și să aplice o întelegere a lumii fizice și a principiilor care stau la baza acesteia, prin efectuarea de previziuni rezonabile cu privire la cauze si efecte, prin conceperea de teste ale acestor previziuni si prin efectuarea de masuratori cu ajutorul unor unitati, instrumente si echipamente adecvate ingineriei biomedicale. • Să descrie arhitecturile microcontrolerelor precum și conceptele sistemelor înglobate și de timp real. • Să analizeze critic principalele aspecte teoretice și practice legate de arhitectura, proiectarea și utilizarea sistemelor cu microcontroler.	Studentul/absolventul trebuie: • Să proiecteze, să măsoare, și să evalueaze performanțele, să diagnosticheze și să depaneze blocuri funcționale de complexitate mică/medie, folosind medii de proiectare pentru microcontrolere. • Să proiecteze sisteme înglobate bazate pe microcontrolere integrate în arhitectura sistemelor de monitorizare și control a echipamentelor adecvate ingineriei biomedicale. • Să gestioneze modul de programare și de proiectare a unei aplicații înglobate bazate pe microcontrolere.	Studentul/absolventul trebuie: • Să arate spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice în domeniul microcontrolerelor bazate pe nuclee ARM și nu numai. • Să utilizeze în mod autonom documentația tehnică pentru aprofundarea modului de utilizare optimă a perifericelor microcontrolerelor ARM. • Să demonstreze deschidere către învățare continuă și adoptarea de noi arhitecturi pentru dezvoltarea capacităților de evaluare a diferitelor sisteme înglobate și de timp real bazate pe microcontrolere.

• Să evalueze arhitecturile microcontrolerelor în general şi în particular a celor bazate pe nucleele ARM.		

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor 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 și dezvoltarea capacităţilor de evaluare a diferitelor sisteme şi arhitecturi bazate pe microcontrolere.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Introducere în arhitectura microcontrolerelor • Prefață, audiența, obiectivele cursului, obiectivele învățării, conținutul cursului și a lucrărilor de laborator, bibliografie, notarea; • Structura generală a unui microcontroler (uC).	4h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
• Familia de microcontrolere ARM Cortex-Mx (istoric, notații, ARM IP, Cortex-Mx, avantaje, instrumente, aplicații, proiectare, ciclul de viață al unui sistem înglobat).	2h		
• Porturile de intrare/ieșire – pIE, AMBA și GPIO • Porturile de intrare/ieșire (pIE) și definiții; • pIE, magistralele AMBA, AHB, AHB multistrat, APB; • GPIO (General Purpose Input/ Output): Exemplu de GPIO (STM32F4) ce include caracteristici, adrese și acces, registre de date, stare și control, programare; • Aplicații cu GPIO: interfațare la circuite, interconectarea porturilor de intrare/ieșire.	4h		
• Porturile de intrare/ieșire – pIE, Întreruperile: • Sistemul de întreruperi (definiții, taxonomie Intel Pentium, procesarea întreruperilor, întreruperi multiple, priorități, latență); • Controlerul de întreruperi NVIC – Cortex-M4 (prezentare generală, excepțiile, întreruperile și NVIC, registrele de date stare și control, timer-ul SysTick, funcții CMSIS, întreruperile software SVC și PendSV, întreruperi externe, configurare).	4h		
• Porturile de intrare/ieșire – pIE, Timer-ul: • Introducere, definiții și circuite ajutătoare; • Timer-ele microcontrolerului STM32F4: prezentare generală, 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, modul un puls), despre sincronizare, prezentare registre de date stare și control.	4h		
• Porturile de intrare/ieșire – pIE, pentru comunicații seriale USART: • Introducere în comunicații seriale asincrone; • UART: prezentare UART, utilizări, tipuri de legături de comunicație seriale asincrone, tipuri de configurații, standardul RS232, principii de funcționare UART, erori de transmisie, exemplu, tranceiver-e RS232; • UART la microcontrolerele STM32F4: caracteristici, controlul hardware/software al fluxului, 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, viteze de comunicație, exemple de cod, tabelul cu vectorii de întreruperi, cererile de tip DMA.	4h		
• Porturile de intrare/ieșire – pIE, pentru comunicații seriale SPI: • Serial Peripheral Interconnect – SPI: prezentare generală, caracteristici, protocolul SPI, modelul de comunicație și comunicația SPI, ceasul SPI, avantaje/ dezavantaje; • SPI la microcontrolerele STM32F4 (facilități SPI, schema	4h		

bloc, regiștrii SPI, aplicații).			
• Porturile de intrare/ieșire – pIE, pentru comunicații seriale I2C: • Inter-Integrated Circuit – I2C: prezentare generală, condiția start/stop, adresare, operațiile read/write, recunoașterea și prelungirea ceasului, protocolul I2C (sincronizarea ceasului, arbitrarea); • I2C la microcontrolerele STM32F4 (caracteristici, schema bloc, descriere sumară a registrelor de date, stare și control).	2h		
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			

Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Securitatea şi 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. Utilizarea, programarea şi testarea funcţionării întreruperilor externe.	2h		
3. Utilizarea, programarea şi testarea funcţionării timer-elor, PWM, Input Capture Mode si One Pulse Mode.	2h		
4. Utilizarea, programarea şi testarea funcţionării porturilor seriale. Transferul de date prin USART si DMA.	2h		
5. Utilizarea, programarea şi testarea funcţionării convertoarelor A/D, D/A si senzorul de temperatura MCU intern.	2h		
6. Comunicatia seriala SPI (AT45DBXX DataFlash). Programarea giroscopului digital cu 3 axe L3GD20.	2h		
7. Comunicatia seriala I2C (AT24/FM24 EEPROM) si Random Number Generator (RNG).	2h		
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. • Însuşirea elementelor teoretice de bază legate de microcontrolere, arhitecturi si programare; • Comunicarea noțiunilor teoretice expuse la curs.	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; • Implementarea tuturor lucrărilor practice de laborator cât și a problemelor practice suplimentare; • Susținerea cu rezultate foarte bune a evaluării practice.	Evaluare continuă (prin metode orale și 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
18.09.2026	Conf. dr. ing. Ionel ZAGAN	Drd. ing. Calin URSU

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
22.09.2026	Ș.l dr. bioing. Dragoș VICOVEANU

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. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI