

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Echipamente și sisteme medicale

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SISTEME CU MICROPROCESOARE				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DD
	Categorია 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	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator	14	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II.a) Studiu individual	55
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

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

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP3. Evaluarea, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea sistemelor și echipamentelor medicale din laboratoare, cabinete, clinici și spitale în condiții de securitate CP5. Analiza, proiectarea tehnică și tehnologică a proceselor privind structurile și sistemele din domeniul informatic, electric, electronic și mecanic din mediul sanitar în condiții de calitate date CP6. Flexibilitate în abordarea și utilizarea practică a noilor tehnologii existente în domeniu și capacitatea de a utiliza tehnicile și instrumentele moderne ingineresti
Competențe transversale	

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul trebuie: - Să dezvolte și să aplice o înțelegere a lumii fizice și a principiilor care stau la baza acesteia, prin efectuarea de previziuni rezonabile cu privire la cauze și efecte, prin conceperea de teste ale acestor previziuni și prin efectuarea de măsuratori cu ajutorul unor unități, instrumente și 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. - Să evalueze arhitecturile microcontrolerelor în general și în particular a celor bazate pe	Studentul/absolventul trebuie: - Să proiecteze, să măsoare, și să evalueze 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.

nucleele ARM.		
---------------	--	--

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

Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principalelor aspecte teoretice și practice legate de arhitectura, proiectarea și utilizarea sistemelor cu microcontroler, cunoașterea arhitecturii microcontrolerelor în general și în particular a celor bazate pe nucleele ARM, cunoașterea limbajului de asamblare a microcontrolerelor ARM, cunoașterea modului de programare și de proiectare a unei aplicații înglobate bazate pe microcontrolere, aprofundarea modului de utilizare optimă a perifericelor microcontrolerelor ARM, aprofundarea arhitecturii sistemelor distribuite de monitorizare și conducere a proceselor industriale și dezvoltarea capacităților de evaluare a diferitelor sisteme și 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, Prezentare laboratoare, Bibliografie, Notarea - De ce trebuie să studiem microcontrolere? - Structura generală a unui microcontroler (uC)	4h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
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-dezbateri, demonstrația	
- Porturile de intrare/ieșire – pIE, AMBA și GPIO - Porturile de intrare/ieșire (pIE) – definiții - pIE, magistralele AMBA - pIE-GPIO (General Purpose Input/ 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-dezbateri, demonstrația	
- 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-dezbateri, demonstrația	
- 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, modul un puls), despre sincronizare, prezentare registre de date stare și control)	4h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
- 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	4h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	

pentru recepția de caractere, supraeșantionarea, generarea vitezei de comunicație, exemple de cod, tabelul cu vectorii de întreruperi, cererile de tip DMA)			
● 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-dezbateri, demonstrația	
● 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-dezbateri, demonstrația	
Bibliografie minimală recomandată			
J. Yiu, The definitive guide to ARM CORTEX-M0 and CORTEX-M0+ processors, 2nd ed., USA: Elsevier, ISBN: 978-0-12-803277-0, 2015. J. Yiu, The definitive guide to ARM CORTEX-M3 and CORTEX-M4 processors, 3rd ed., vol. III, USA: Elsevier, ISBN: 978-0-12-408082-9, p. 1055, 2014. J. Langbridge, Professional embedded ARM development, Indianapolis: Wiley, ISBN: 978-1-118-78894-3, 2014. 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 Brian Amos, Hands-On RTOS with Microcontrollers, ISBN: 1838826734, ISBN-13: 978-1838826734, Publisher: Packt Publishing, 2020 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 V. G. Găitan, I. Zagan, "Rețele industriale locale – Modbus Extins", Editura Universității Ștefan cel Mare din Suceava, ISBN: 978-973-666-552-3, 2019			

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Securitatea și sănătatea în muncă. Prezentarea mediului de dezvoltare Keil, Cortex-M4 și a kit-ului STM32F429I-DISC1.	2h	Lucrări practice, experimentul	
2. Utilizarea, programarea și testarea funcționării porturilor de intrare/ ieșire si modul de operare cu consum redus. Utilizarea, programarea și testarea funcționării întreruperilor externe.	2h	Lucrări practice, experimentul	
3. Utilizarea, programarea și testarea funcționării timer-elor, PWM, Input Capture Mode si One Pulse Mode.	2h	Lucrări practice, experimentul	
4. Utilizarea, programarea și testarea funcționării porturilor seriale. Transferul de date prin USART si DMA.	2h	Lucrări practice, experimentul	
5. Utilizarea, programarea și testarea funcționării convertoarelor A/D, D/A si senzorul de temperatura MCU intern.	2h	Lucrări practice, experimentul	
6. Comunicația serială SPI (AT45DBXX DataFlash). Programarea giroscopului digital cu 3 axe L3GD20.	2h	Lucrări practice, experimentul	
7. Comunicația serială I2C (AT24/FM24 EEPROM) si Random Number Generator (RNG).	2h	Lucrări practice, experimentul	
Bibliografie minimală recomandată			
J. Yiu, The definitive guide to ARM CORTEX-M3 and CORTEX-M4 processors, 3rd ed., vol. III, USA: Elsevier, ISBN: 978-0-12-408082-9, 2014. M. Trevor, The designer's guide to the CORTEX-M processor family, USA: Elsevier, ISBN: 978-0-08-098296-0, 2013. Mahout, Assembly Language Programming ARM Cortex-M3, Great Britain: Wiley, ISBN: 978-1-84821-329-6, 2012. 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 Brian Amos, Hands-On RTOS with Microcontrollers, ISBN: 1838826734, ISBN-13: 978-1838826734, Publisher: Packt Publishing, 2020 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 I. Zagan, V. G. Găitan, Microcontrolere, Îndrumar de laborator, Editura Universității Ștefan 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
Curs	➤ Participarea activă în timpul cursurilor. ➤ Însușirea elementelor teoretice de bază legate de microcontrolere, arhitecturi și 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%
Seminar			
Laborator/ Lucrări practice	➤ 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%
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. Ionel ZAGAN	As. ing. Bianca BATINAȘ

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	Șef lucrări dr. bioing. Dragos - Ionuț VICOVEANU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Conf. univ. dr. ing. Eugen COCA

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