

FIȘA DISCIPLINEI
1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
Ciclul de studii	Licență, învățământ cu frecvență
Programul de studii	Echipe și sisteme de comandă și control pentru autovehicule

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	MICROPROCESOARE ȘI MICROCONTROLERE PENTRU SISTEME DE COMANDĂ PENTRU AUTOVEHICULE 2				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară, DD - în domeniu				DS
	Categoría de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie(DI), DOP – opțională(DO), DFA - facultativă				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II.a) Studiu individual	41
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	44
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP4. Aplicarea cunoștințelor conceptelor și metodelor de bază cu privire la sistemele electrice, electronice și IT utilizate la autovehicule rutiere; CP5. Proiectarea și aplicarea tehnologiilor de mentenanță pentru autovehicule rutiere; CP6. Rezolvarea problemelor tehnologice care au ca obiect de activitate cercetarea, proiectarea sau întreținerea autovehiculelor electrice, plug-in hibrid și cu hidrogen.
Competențe transversale	

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul trebuie: - Să analizeze și să argumenteze rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată microcontrolerelor pentru sisteme de comandă din domeniului ingineriei autovehiculelor. - Să descrie arhitecturile microcontrolerelor precum și conceptele sistemelor înglobate și de timp real. - Să analizeze critic principalele aspecte teoretice și practice legate de	Studentul/absolventul trebuie: - Să elaboreze proiecte profesionale prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte și principii, metodologii și tehnologii din domeniul sistemelor cu microcontroler și module de achiziție și de execuție. - Să proiecteze sisteme înglobate bazate pe microcontrolere integrate în arhitectura sistemelor	Studentul/absolventul trebuie: - Să arate spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale 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.

arhitectura, proiectarea și utilizarea sistemelor cu microcontroler. Să evalueze arhitecturile microcontrolerelor în general și în particular a celor bazate pe nucleele ARM.	distribuite de monitorizare și control. Să gestioneze modul de programare și de proiectare a unei aplicații înglobate bazate pe microcontrolere.	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.
--	---	---

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
<ul style="list-style-type: none"> • Introducere în arhitectura microcontrolerelor <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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, demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> • Familia de microcontrolere ARM Cortex-Mx (istoric, notații, ARM IP, Cortex-Mx, avantaje, instrumente, aplicații, proiectare, ciclul de viață al unui sistem înglobat). 	2h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> • Porturile de intrare/ieșire – pIE, AMBA și GPIO <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> • Porturile de intrare/ieșire – pIE, Întreruperile: <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> • Porturile de intrare/ieșire – pIE, Timer-ul: <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> • Porturile de intrare/ieșire – pIE, pentru comunicații seriale USART: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Introducere în comunicații seriale asincrone; ➢ UART: prezentare UART, utilizări, tipuri de legături de 	4h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	

<p>comunicație serială asincronă, tipuri de configurații, standardul RS232, principii de funcționare UART, erori de transmisie, exemplu, tranciever-e RS232;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ UART la microcontrolerele STM32F4: caracteristici, controlul hardware/software al fluxului, detalii privind ceasul, pini 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. 			
<ul style="list-style-type: none"> • Porturile de intrare/ieșire – pIE, pentru comunicații seriale SPI: <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 bloc, regiștrii SPI, aplicații). 	4h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> • Porturile de intrare/ieșire – pIE, pentru comunicații seriale I2C: <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	

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, 3rd 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 Universității Ștefan cel Mare din Suceava, ISBN: 978-973-666-552-3, 2019

Aplicații (laborator și proiect)	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 și modul de operare cu consum redus.	4h	Lucrări practice, experimentul	
3. Utilizarea, programarea și testarea funcționării întreruperilor și a întreruperilor externe.	2h	Lucrări practice, experimentul	
4. Utilizarea, programarea și testarea funcționării timer-elor, PWM, Input Capture Mode și One Pulse Mode.	2h	Lucrări practice, experimentul	
5. Utilizarea, programarea și testarea funcționării porturilor seriale. Transferul de date prin USART și DMA.	2h	Lucrări practice, experimentul	
6. Utilizarea, programarea și testarea funcționării convertoarelor A/D, D/A și senzorul de temperatura MCU intern.	2h	Lucrări practice, experimentul	
7. Comunicația serială SPI (AT45DBXX DataFlash). Programarea giroscopului digital cu 3 axe L3GD20.	2h	Lucrări practice, experimentul	
8. Comunicația serială I2C (AT24/FM24 EEPROM) și Random Number Generator (RNG).	2h	Lucrări practice, experimentul	
9. Interfața One-WIRE (senzorul de temperatură DS18B20), IWDG și 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, 3rd 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, 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	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Participarea activă în timpul cursurilor. ➤ Însușirea elementelor teoretice de bază legate de microcontrolere, arhitecturi si programare; ➤ Comunicarea noțiunilor teoretice expuse la curs. 	Evaluare continuă prin probă mixtă de tip grilă (Moodle)	10%
		Evaluare prin probă finală scrisă urmată de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor în lucrarea scrisă.	40%
Seminar			
Laborator/ Lucrări practice	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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
23.09.2025	Conf. dr. ing. Ionel ZAGAN	As. ing. Călin URSU
Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program	
25.09.2025	șef lucrări dr. ing. Elena-Daniela LUPU	
Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament	
25.09.2025	conf. univ. dr. ing. Daniela IRIMIA	
Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului	
26.09.2025	Prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI	