

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare
Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Calculatoare

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SISTEME CU MICROPROCESOARE				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOP

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	2,5	Curs	1	Seminar		Laborator/lucrări practice	1,5	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	35	Curs	14	Seminar		Laborator/lucrări practice	21	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II.a) Studiu individual	37
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	40
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	75
Numărul de credite	3

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- CP02. aliniază software-ul la arhitecturile de sistem - CP04. creează softuri - CP12. utilizează biblioteci de software
Competențe transversale	- CT4. utilizează software de comunicare și colaborare - CT5. aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul descrie arhitectura sistemelor embedded și compară particularitățile microprocesoarelor vs. microcontrolerelor în context Linux Embedded.	Studentul/absolventul configurează mediul Yocto (poky + layere) și generează imagini folosind BitBake, verificând dependențele și reproductibilitatea build-ului.	
Studentul/absolventul explică structura internă a unui sistem Linux pentru embedded (bootloader, kernel, device tree, rootfs) și corelează rolurile componentelor.	Studentul/absolventul modifică configurații de kernel și compilează drivere out-of-tree, apoi validează încărcarea lor pe platforma țintă.	Studentul/absolventul planifică și conduce etape din ciclul de viață al unui proiect embedded/IoT, își asumă roluri tehnice și de coordonare, respectă standardele de siguranță, securitate și protecția mediului și demonstrează inițiativă pentru actualizarea continuă a competențelor profesionale.
Studentul/absolventul clasifică și evaluează opțiuni de configurare a kernelului/driverelor pentru platforme țintă distincte.	Studentul/absolventul operează și depanează sistemul prin consolă serială, jurnalizare (dmesg, journalctl) și verifică serviciile (systemd).	
Studentul/absolventul analizează fluxul Yocto/OpenEmbedded (layere, recipe, BitBake) și concluzionează asupra impactului deciziilor de meta-layering.	Studentul/absolventul integrează comunicația prin rețea (Ethernet/Wi-Fi) și configurează servicii de actualizare/remote (ssh, scp) în pipeline-ul de build.	
Studentul/absolventul proiectează o imagine Linux embedded în funcție de cerințe funcționale/nefuncționale (dimensiune, timp de boot, securitate) și justifică alegerile.		

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

Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei este de a forma specialiști capabili să înțeleagă, să proiecteze, să construiască și să adapteze soluții software și hardware bazate pe Linux Embedded pentru diverse arhitecturi de microprocesoare, contribuind astfel la pregătirea pentru activități de cercetare, dezvoltare și inovare în industria sistemelor înglobate, prin dezvoltarea unei înțelegeri integrate asupra rolului și utilizării sistemului de operare Linux Embedded în proiectarea, configurarea și exploatarea sistemelor cu microprocesoare, dobândirea de cunoștințe teoretice și abilități practice privind arhitectura sistemelor embedded, diferențele dintre microprocesoare și microcontrolere, structura și mecanismele interne ale unui sistem Linux destinat mediilor înglobate, precum și procesul de construire, personalizare și optimizare a unei imagini Linux pentru aplicații specifice, utilizând instrumente moderne de dezvoltare precum Yocto Project, OpenEmbedded Build System și BitBake pentru crearea distribuțiilor Linux adaptate platformelor hardware concrete.
-----------------------------------	---

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
- Linux pentru sisteme înglobate - De ce Linux pentru sisteme înglobate? - Embedded Linux - De ce este greu de construit o Distribuție Linux personalizată? - Licențierea de tip Open Source	4	expunerea, prelegerea-dezbateri	
- Proiectul Yocto - Componentele proiectului Yocto - Puțina istorie privind proiectul Yocto - Terminologia proiectului Yocto	4	expunerea, prelegerea-dezbateri	
- OpenEmbedded Build System - Construirea pachetelor de software open source - Fluxul de lucru OpenEmbedded - Arhitectura OpenEmbedded Build System	4	expunerea, prelegerea-dezbateri	
- BitBake Build Engine - Execuția utilitarului BitBake	2	expunerea, prelegerea-dezbateri	

○ Metadate BitBake ○ Sintaxa BitBake			
Bibliografie minimală recomandată			
• O. Salvador and D. Angolini, <i>Embedded Linux Development Using Yocto Project</i>, 3rd ed. Birmingham, UK: Packt, 2023. • F. Vasquez and C. Simmonds, <i>Mastering Embedded Linux Development</i>, 4th ed. Birmingham, UK: Packt, 2025 • E. White, <i>Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software</i>, 2nd ed. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, 2024. • D. Lacamera, <i>Embedded Systems Architecture: Design and Write Software for Embedded Devices to Build Safe and Connected Systems</i>, 2nd ed. Birmingham, U.K.: Packt, 2022. • H. Meeker, <i>Open (Source) for Business: A Practical Guide to Open Source Software Licensing</i>, 3rd ed. Cupertino, CA: Heather Meeker, 2020.			

Aplicații (Seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Construirea unei imagini Linux Embedded cu Yocto Project	2	Lucrări practice, experiment	
• Configurări avansate în Yocto Project	2	Lucrări practice, experiment	
• Adăugarea unei aplicații personalizate în imaginea Linux Embedded	2	Lucrări practice, experiment	
• Crearea unui Yocto layer (strat)	2	Lucrări practice, experiment	
• Extinderea unei Yocto "recipe"	2	Lucrări practice, experiment	
• Crearea unei configurații personalizată a mașinii	4	Lucrări practice, experiment	
• Crearea unei imagini personalizate	4	Lucrări practice, experiment	
• Dezvoltarea aplicațiilor în SDK-ul Poky	3	Lucrări practice, experiment	
Bibliografie minimală recomandată			
• O. Salvador and D. Angolini, <i>Embedded Linux Development Using Yocto Project</i>, 3rd ed. Birmingham, U.K.: Packt, 2023. • Yocto Project, <i>Reference Manual</i>. [Online]. Available: https://docs.yoctoproject.org/ref-manual/. Accessed: Sept. 27, 2025. • Yocto Project, <i>Application Development and the Extensible SDK (eSDK)</i>. [Online]. Available: https://docs.yoctoproject.org/4.0.25/sdk-manual/. Accessed: Sept. 27, 2025. • Yocto Project, <i>Development Tasks Manual</i>. [Online]. Available: https://docs.yoctoproject.org/dev-manual/. Accessed: Sept. 27, 2025. • Ioan Ungurean, <i>Sisteme cu Microprocesoare. Îndrumar de laborator</i>, [Online]. Available: www.eed.usv.ro/~ioanu			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoașterea terminologiei utilizate în proiectul Yocto și Linux Embedded. Aprofundarea aspectelor de baza privind construirea unei imagini personalizate pentru Linux Embedded.	Evaluare prin probă finală de tip test docimologic (grilă cu o singură variantă de răspuns) din materia prezentată la curs	50%
Seminar			
Laborator/ Lucrări practice	Capacitatea de utilizare adecvată a uneltelor software puse la dispoziție pentru construirea de imagini personalizate pentru Linux Embedded și execuția acestor imagini pe BeagleBone Black.	evaluare continuă (prin metode orale și probe practice) – prezentarea rezultatelor la sfârșitul fiecărei lucrări de laborator	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. Ioan UNGUREAN	conf. dr. ing. Ioan UNGUREAN

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	Prof. univ. dr. ing. Cristina Elena TURCU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Prof. univ. dr. ing. Ovidiu-Andrei SCHIPOR

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