



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Calcul Avansat în Sisteme Embedded

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)	Dezvoltare software și testare						
(en)	Software Development Process and Testing						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Radu Hobincu						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. Dr. Radu Hobincu						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	S	2.9 Codul disciplinei	2	2.10 Tipul de notare	Nota		

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână						4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ						56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:										ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										75
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate										
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
Tutorat										5
Examinări										0
Alte activități (dacă există):										14
3.7 Total ore studiu individual						94.00				
3.8 Total ore pe semestru						150				
3.9 Numărul de credite						6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de programare în limbajele C/C++, Structuri de date și algoritmi
4.2 de rezultate ale învățării	Abilități de utilizare a calculatorului, competențe tehnice.

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Proiector și acces la Internet.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laborator cu acces la Internet pentru studenți și proiector.



6. Obiectiv general (Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)

Obiectivul general este acela de a obișnui studentul cu procesul complet de dezvoltare software, care nu se rezumă doar la scrierea codului, cât și la toate procese conexe: compilare, testare, documentare și implementare. Astfel, studenții vor studia cum se utilizează eficient sistemele de control al versiunii, ce opțiuni au în privința instrumentelor eficiente de compilare, cum se testează aplicațiile folosind teste unitare, cum se generează documentație pentru o aplicație, și cum se folosesc sistemele de containere pentru integrare continuă, cros-compilare și implementare.

7. Competențe (Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)

Specifice	C3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare (3/4)
Transversale (generale)	-

8. Rezultatele învățării (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)

Cunoștințe	Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau factice. În urma acestui curs, studenții vor înțelege tot lanțul de instrumente necesare pentru aducerea unui software de la concepție la implementare și vor fi capabili să discearnă unde acesta nu funcționează și trebuie îmbunătățit.
Aptitudini	Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente). Concret, studenții vor ști să folosească sistemul de control al versiunii Git cât și platforma Gitlab în scenarii complexe, vor putea să scrie propriile teste unitare folosind biblioteca Google Test, vor putea crea medii complexe de compilare eficiente folosind GNU Make sau CMake, vor putea genera documentație pentru codul scris folosind Doxygen și vor putea integra toate aceste instrumente în sisteme de integrare continuă folosind sistemul de containere Docker.



Responsabilitate
și autonomie

Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. În urma acestui curs, studenții vor putea dezvolta în mod autonom, tot lanțul de dezvoltare software, plecând de la scrierea codului, până la implementare în producție.

9. Metode de predare (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămânări în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Predarea se va face într-un mod interactiv, prin exemple practice, prezentate în timp real, legate de proiecte software complexe.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Sisteme de control al versiunii - Git	8
2	Utilizarea platformei Gitlab	2
3	Sisteme de compilare - GNU Make și CMake	4
4	Teste unitare - Google Test & Google Mock	2
5	Calculul ratei de acoperire a testelor - GCOVR	2
6	Generarea de documentație - Doxygen	2
7	Sisteme de containere - Docker	2
8	Cros-compilare folosind GCC/G++	2
9	Integrare continuă (CI) în Gitlab	4
Total:		28

Bibliografie:

1. Documentația de referință Git - <https://git-scm.com/docs>
2. Scott Chacon și Ben Straub, Pro Git, ediția a II-a, editura Apress, 2024
- <https://github.com/progit/progit2/releases/download/2.1.422/progit.pdf>
3. Documentația Gitlab - <https://docs.gitlab.com/>
4. Documentația GNU Make - <https://www.gnu.org/software/make/manual/make.pdf>
5. Documentația CMake - <https://cmake.org/cmake/help/latest/>
6. Documentația Google Test - <https://google.github.io/googletest/>
7. gcovr, ghidul utilizatorului - <https://gcovr.com/en/stable/guide.html>
8. Manualul Doxygen - <https://www.doxygen.nl/manual/index.html>
9. Documentația Docker - <https://docs.docker.com/get-started/overview/>
10. Ruvinda Dhambarage, A master guide to Linux cross compiling - <https://ruvi-d.medium.com/a-master-guide-to-linux-cross-compiling-b894bf909386>
11. Documentație Gitlab CI - <https://docs.gitlab.com/ee/ci/>

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
----------	------------	---------



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



1	Implementarea sistemului de compilare	1
2	Dezvoltare proiect software	14
3	Scriere de teste unitare	7
4	Adnotare și generare documentație	2
5	Crearea imaginii de Docker pentru compilare și cros-compilare	2
6	Configurarea sistemului de integrare continuă în Gitlab	2
	Total:	28

Bibliografie:

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Însușirea cunoștințelor teoretice generale.	Test grilă pe platforma Moodle.	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Studentul a înțeles și a utilizat tehnicile în dezvoltarea proiectului.	Acumularea de puncte asociate sarcinilor de pe Gitlab, puncte acordate odată cu finalizarea cu succes a sarcinilor.	50%
11.6 Condiții de promovare			
Studentul va obține:			
• cel puțin un punct asociat cu o sarcină de tip "dezvoltare"; • cel puțin un punct asociat cu o sarcină de tip "testare"; • cel puțin un punct asociat cu o sarcină de tip "proces"; • cel puțin un punct asociat cu o sarcină de tip "documentație";			
Studentul va obține minim 50% din punctajul total.			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)

În contextul ingineriei software, companiile dezvoltă aplicații din ce în ce mai complexe, acestea având nevoie de un mediu de dezvoltare din ce în ce mai bine automatizat. Lipsa unui astfel de mediu duce la probleme grave de performanță care măresc semnificativ timpul necesar implementării complete a soluției. Astfel, disciplina este critică pentru orice inginer care lucrează în domeniu, pregătindu-l pe acesta cu un bagaj de cunoștințe care să îi permită să fie eficient pe tot parcursul procesului de dezvoltare.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

25.09.2025

Conf. Dr. Radu Hobincu

Conf. Dr. Radu Hobincu

Data avizării în departament

Director de departament

26.09.2025

Prof. Dr. Claudius Dan

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

26.09.2025

Prof. Dr. Mihnea Udrea