



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii universitare	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Programul de studii universitare	Calculatoare
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme de Operare						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Adrian-Răzvan DEACONESCU Șl. dr. ing. Costin CARABAȘ Șl. dr. ing. Eduard STĂNILOIU Șl. dr. ing. Maria-Elena MIHĂILESCU						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. dr. ing. Adrian-Răzvan DEACONESCU Șl. dr. ing. Costin CARABAȘ Șl. dr. ing. Eduard STĂNILOIU Șl. dr. ing. Maria-Elena MIHĂILESCU As. drd. ing. Ionuț MIHALACHE						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S ¹	2.9 Codul disciplinei	PB.03.03.Ob.4				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					55
Tutorat					0
Examinări					14
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	69				

¹ Fundamentală / de specializare/ complementare – Se va completa conform planului de învățământ.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



3.8 Total ore pe semestru	125 ²
3.9 Numărul de credite	5 ³

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea/promovarea următoarelor discipline: Utilizarea Sistemelor de Operare, Programarea Calculatoarelor și Limbaje de Programare 1, Interacțiunea Software-Hardware, Structuri de Date
4.2 de rezultate ale învățării	cunoștințe medii de limbaj de programare C, utilizarea liniei de comandă, utilitare de dezvoltare și depanare

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

5.1 de desfășurare a cursului	● sală cu proiector și tablă / whiteboard
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	● sală cu sisteme de calcul rulând Linux sau mașini virtuale Linux, cu mediu de dezvoltare specific (compilator, IDE-uri, editoare, utilitare de depanare și profiling) ● sală cu tablă / whiteboard și proiector

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Calculatoare și Tehnologia Informației / specializarea Calculatoare și își propune să familiarizeze studenții cu principalele noțiuni de sisteme de operare, modul de funcționare a componentelor ce formează un sistem de operare, deciziile de compromis (tradeoffs) ce pot fi luate în arhitectura unei aplicații sau a unui sistem de operare, aplicarea acestor decizii în exemple practice, optimizarea (timp și/sau spațiu) a aplicațiilor pe baza modului de funcționare a sistemelor de operare, compararea diverselor sisteme de operare din punctul de vedere al arhitecturii, componentelor, interconectării între componente, performanță, interactivitate cu utilizatorul, interacțiune între aplicații, planificarea execuției.

Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de bază/avansate, concepte și principii specifice, toate acestea contribuind la transmiterea/formarea către/la studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului: Stiva software, Data, Calcul, I/O (Intrare/Ieșire), Interacțiunea între aplicații.

7. Rezultatele învățării

² Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25/30 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

³ Se va completa conform planului de învățământ.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare la modelarea, analiza, proiectarea și testarea sistemelor de calcul, cu microcontrolere sau procesoare, sistemelor de operare, sistemelor de prelucrare grafică și a sistemelor de achiziție date.
Abilități	Studentul/absolventul elaborează modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul, hardware și software și evaluează caracteristicile funcționale și nefuncționale. Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru analiza, proiectarea și implementarea sistemelor de achiziție, de prelucrare grafică, de prelucrare și afișare a datelor . Studentul/absolventul proiectează și implementează sisteme funcționale de complexitate mică/medie cu microprocesoare.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau echivalent sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Automatică și Calculatoare



I	Stiva Software: rolurile sistemelor de operare, interacțiunea între componente, apeluri de sistem, biblioteci	4
II	Data: memorie fizică, memorie virtuală, tabela de pagini, translatarea adreselor, lucrul cu memoria, zonele unui executabil, securitate	6
III	Calcul: procese, threaduri, sincronizare, lucrul cu procese	6
IV	I/O: fișiere, operații pe fișiere, tabela de descriptori de fișiere, comunicarea în cadrul unui sistem de operare	6
V	Interacțiunea Aplicațiilor: comunicare între aplicații, aplicații multiproces, multithread și multimodul, optimizări	6
	Total:	28

Bibliografie:

1. *Curs Sisteme de Operare 2024*, Răzvan Deaconescu, Costin Carabaș, Eduard Stăniloiu, Elena Mihăilescu - Moodle: <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=2665>
2. <https://cs-pub-ro.github.io/operating-systems/>
3. *Operating System Concepts 10th Edition*, Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne, Wiley, 2021
4. *Operating Systems: Internals and Design Principles 9th Edition*, William Stallings, Pearson, 2017
5. *The Linux Programming Interface*, <https://man7.org/tlpi/>
6. *Modern Operating Systems, Global Edition*, Andrew Tanenbaum, Pearson, 2023

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Stiva Software: rolurile sistemelor de operare, interacțiunea între componente, apeluri de sistem, biblioteci	4
2.	Data: memorie fizică, memorie virtuală, tabela de pagini, translatarea adreselor, lucrul cu memoria, zonele unui executabil, securitate	6
3.	Calcul: procese, threaduri, sincronizare, lucrul cu procese	6
4.	I/O: fișiere, operații pe fișiere, tabela de descriptori de fișiere, comunicarea în cadrul unui sistem de operare	6
5.	Interacțiunea Aplicațiilor: comunicare între aplicații, aplicații multiproces, multithread și multimodul, optimizări	6
	Total:	28

Bibliografie:

1. *Curs Sisteme de Operare 2024*, Răzvan Deaconescu, Costin Carabaș, Eduard Stăniloiu, Elena Mihăilescu - Moodle: <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=2665>
2. <https://cs-pub-ro.github.io/operating-systems/>
3. *Operating System Concepts 10th Edition*, Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne, Wiley, 2021
4. *Operating Systems: Internals and Design Principles 9th Edition*, William Stallings, Pearson, 2017



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



5. *The Linux Programming Interface*, <https://man7.org/tlpi/>
6. *Modern Operating Systems, Global Edition*, Andrew Tanenbaum, Pearson, 2023

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe teoretice	Examen	50%
	Cunoștințe teoretice	Lucrări de curs	10%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Participare activă	Laborator	5%
	Rezolvarea problemelor practice aplicând cunoștințe teoretice	Teme	35%
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total			

Data completării

Titular de curs

Titular de aplicații

Conf. dr. ing. Adrian-Răzvan
DEACONESCU

Conf. dr. ing. Adrian-Răzvan
DEACONESCU

Șl. dr. ing. Costin CARABAȘ

Șl. dr. ing. Costin CARABAȘ

Șl. dr. ing. Eduard STĂNILOIU

Șl. dr. ing. Eduard STĂNILOIU

Șl. dr. ing. Maria-Elena MIHĂILESCU

Șl. dr. ing. Maria-Elena MIHĂILESCU

As. drd. ing. Ionuț MIHALACHE

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Emil Slusanschi



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Mihnea Alexandru Moisescu



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii universitare	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Programul de studii universitare	Calculatoare
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizică						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. Adrian Radu, Conf. Cristina Cirtoaje, S.L. Victor Palea						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Prof. Adrian Radu, Conf. Cristina Cirtoaje, S.L. Victor Palea						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	F ²		2.9 Codul disciplinei	PB.03.03.Ob.1			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	3	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	42	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					55
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	125 ³				
3.9 Numărul de credite	5 ⁴				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- algebră (ecuații, sisteme de ecuații liniare) - geometrie și trigonometrie (formule de bază, funcții trigonometrice)
-------------------	--

¹ Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală / de specializare/ complementare – Se va completa conform planului de învățământ.

³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25/30 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



	• elemente de analiză matematică reală (funcții simple, limite de funcții, funcții derivabile, calcul integral) • ecuații diferențiale (liniare, de ordinul II, omogene, neomogene) • mecanică (noțiuni elementare de cinematică, dinamică, mărimi energetice) • termodinamică (modelul gazului ideal, parametri de stare, legile gazelor) • electricitate și magnetism (noțiuni de electrocinetică și fenomene magnetice simple)
4.2 de rezultate ale învățării	• înțelegerea și aplicarea noțiunilor de fizică fundamentală din liceu • utilizarea corectă a termenilor specifici domeniului fizică • aplicarea noțiunilor matematice în rezolvarea problemelor de fizică

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

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală încăpătoare, suficientă pentru întreaga serie de studenți • Dotare cu videoproiector, tablă multiplă
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Laborator dotat cu aparatură adecvată (se asigură la Departamentul de Fizică)

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Calculatoare și Tehnologia Informației, specializarea Calculatoare, și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii specifice următoarelor capitole din domeniul Fizică:

- Mecanică clasică
- Oscilații mecanice
- Fenomene termice
- Electromagnetism
- Mecanică cuantică

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Recunoaște fenomenele fizice prezente în situații concrete. • Identifică modelele folosite pentru a descrie fenomenele din punct de vedere cantitativ.
Abilități	• utilizează metode fundamentale, explică, utilizează, analizează, noțiuni fundamentale, din domeniul științelor fundamentale pentru a implementa, modela și simula fenomene și sisteme specifice domeniului studiat.



Responsabilitate și autonomie	• interpretează legi și principii ale științelor fundamentale ce stau la baza fenomenelor și aparatelor din domeniul de studii. • Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei. • Studentul/ absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.
-------------------------------	---

8. Metode de predare

Cursul este împărțit în 4 părți, fiecare specifică domeniului investigat. Deoarece mărimile și principiile introduse depind unele de altele de la un domeniu la următorul în majoritatea cazurilor, modul de expunere este bazat pe o structură narativă în care se face, de fiecare dată când este necesar, legătură cu domeniile anterioare relevante pentru o mai bună înțelegere a noțiunilor prezentate.

Unul dintre rolurile cursului este de a realiza o recapitulare a unor noțiuni prezentate la nivelul preuniversitar. Pe lângă acestea, cursul dezvoltă aceste noțiuni și introduce concepte noi din fizica modernă precum electromagnetism și mecanică cuantică. Materialele suport pentru curs sunt atât convenționale (suport de curs, cărți, referințe bibliografice standard) dar și neconvenționale, în sens clasic (diverse resurse disponibile pe internet, de la aplicații de calcul până la surse de căutare ce folosesc inteligență artificială sau LLM-uri).

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere în mecanica clasică. (noțiuni de cinematica punctului material, dinamica punctului material, legi de conservare în mecanica clasică).	2
II	Cinematica și dinamica. Aplicații oscilatorului armonic liniar	2
III	Oscilații amortizate.	2
IV	Oscilații forțate. Fenomene de rezonanță.	2
V	Unde mecanice. (ecuația unidimensională a undelor, unda armonică plană, unde staționare)	2
VI	Aplicații ale undelor mecanice (undele sonore, intensitatea undelor sonore, efect Doppler)	2
VII	Fenomene termice (noțiuni introductive, recapitulare)	2
VIII	Caldura. (transferul caldurii, ec. caldurii, difuzie, vâscozitate) transfer de căldură, legea lui Fourier)	2
X	Câmpul magnetic (sursele câmpului magnetic, legea Biot-Savart, forța Lorentz)	2
XI	Bazele experimentale ale ecuațiilor Maxwell. Legea lui Ampere. Ampere -Maxwell	2
XII	Legea lui Faraday. Legea lui Lenz. Aplicații	2
XIII	Semnificația fizică a operatorilor gradient, rotor și divergență	2
XIV	Ecuațiile Maxwell, legile de material.	2
XV	Producerea undelor electromagnetice. Spectrul undelor electromagnetice. Aplicații Ecuația undelor electromagnetice (definirea noțiunilor de vector de undă, frecvență, pulsație, unda plană, unda sferică)	2



XVI	Transversalitatea undelor electromagnetice. Relația dintre vectorii de câmp ai unei electromagnetice, polarizarea.	2
XVII	Energia câmpului electromagnetic. Transportul energiei. Vectorul Poynting, intensitatea undelor electromagnetice.	2
XVIII	Noțiuni introductive de mecanică cuantică. Principii fundamentale	2
XIX	Ecuția Schrodinger.	2
XX	Aplicații ale ecuației Schrodinger, groapa de potențial.	2
XXI	Bariera de potențial, efectul tunel.	2
Total:		42

Bibliografie:

1. Suportul de curs încărcat pe platforma Moodle.
2. [1] <http://www.physics.pub.ro/Cursuri/Cursuri.htm>
3. [2] Cristina Cîrtoaje, Emil Petrescu, "Fizică clasică" Editura: Politehnica Press, 2023, ISBN: 9786069608470
4. [3] Cristina Cîrtoaje, Emil Petrescu, "Fizică modernă" Editura: Politehnica Press, 2023, ISBN: 9786069608500
5. [4] E. Petrescu, V.-P. Păun, "Fizică: probleme rezolvate", Editura Bren, București, 2001
6. [5] A. Radu, I. Vlădoiu, "Oscilații mecanice", Editura Printech, București, 2015
7. [6] A. Radu, "Introducere în fizica semiconductorilor", Ed. Printech, București, 2012
8. [7] M. Cristea, A. Radu, E. C. Niculescu, "Probleme de mecanică cuantică", Ed. Matrix Rom, București, 2013
9. [8] G. Woan, "The Cambridge Handbook of Physics Formulas", Ed. Cambridge University Press, New York, 2000
10. [9] J. S. Walker, "Physics", 5th Edition, Western Washington University, Pearson, 2017
11. [10] R. Knight, "Physics for Scientists and Engineers", Pearson Published 2021, ISBN-13: 9780137344826
12. [11] B. H. Bransden, C.J. Joachain, "Introducere în mecanica cuantică", Editura Tehnica, Bucuresti, 1999 (sau QUANTUM MECHANICS (2ND EDITION) Prentice Hall, 2000, ISBN 10: 0582356911 / ISBN 13: 9780582356917)
13. [12] Colectiv de autori, "Cursul de Fizică Berkeley" (5 vol.), Ed. Didactică și Pedagogică, 1981-1983
14. [13] R. Resnik, D. Halliday, "Fizica", vol. 1, Ed. Didactică și Pedagogică, 1976, (sau Fundamentals of Physics [10th Edition] - Halliday & Resnick, Wiley 2013 și Fundamentals of Physics Extended 10th Edition Instructor's Solutions Manual Wiley 2013)
15. [14] R. Feynman, R. Leyghton, M. Sands, "Fizica Modernă", Editura Tehnica, Bucuresti, 1970
16. [15] E.-R. Bena, "Fizică cuantică", Editura Credis, Universitatea din București, 2007.
17. [16] E. Niculescu, L. Burileanu, "Fizică I - Mecanică", Ed. Matrix Rom, București, 2007
18. [17] Colectiv al catedrei de fizică, "Culegere de probleme de termodinamica și fizica statistica", Matrix Rom, București, 2001
19. Sears and Zemansky's "University Physics: With Modern Physics" Hugh D. Young, Roger A. Freedman, Albert Lewis Ford, Edition 13, illustrated, Addison-Wesley, 2012, University of California

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere. Instrucțaj. Prelucrarea rezultatelor experimentale	2
2.	Experiența Debye-Scherrer de difracție a electronilor pe o rețea policristalină	2
3.	Spectroscopia radiațiilor beta	2



4.	Difracția luminii printr-o fantă. Verificarea relațiilor de incertitudine	2
5.	Atenuarea radiațiilor gamma	2
6.	Determinarea constantei Planck din studiul efectului fotoelectric	2
7.	Spectroscopul. Determinarea spectrelor de emisie și de absorbție	2
8.	Studiul experimentului Franck-Hertz	2
9.	Studiul distribuției statistice Poisson	2
10.	Aplicații	6
11.	Recuperare și consultații	2
12.	Evaluare orală și notarea activității	2
Total:		28

Bibliografie:

1. <http://www.physics.pub.ro/Cursuri/Cursuri.htm>
2. V.-P. Păun, "Bazele prelucrării statistice a rezultatelor experimentale", Editura Printech, București, 1998

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare pe parcurs fără degrevare de materie	Lucrare scrisă	20%
	Examen final	Oral	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Evaluarea activităților experimentale	Analiza referatelor individuale	20%
	Colocviu de laborator	Probă practică	10%
10.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total. • Pentru disciplinele prevăzute cu examen, între minimum 50% și maximum 60% din evaluare se alocă pentru activitatea din timpul semestrului, iar restul se alocă verificării finale (examen).			

Data completării

Titular de curs
Prof. Adrian Radu,
Conf. Cristina Cirtoaje,
S.L. Victor Palea

Titular(ii) de aplicații
Prof. Adrian Radu,
Conf. Cristina Cirtoaje,
S.L. Victor Palea

Data avizării în departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Emil Slusanschi

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Mihnea Alexandru Moisescu



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii universitare	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Programul de studii universitare	Calculatoare
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Programare Orientată pe Obiecte						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof.dr.ing. Lorina Negreanu, Prof.dr.ing. Mihai Dascălu, Sl.dr.ing. Carmen Odubasteanu, Conf.dr.ing. Alexandru Olteanu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Sl.dr.ing. Carmen Odubasteanu, S.l.dr.ing. Laurentiu Neagu, dr. Ilie Dorobăț, drd. Andreea Duțulescu, drd. Andreea Dieaconu, ing. Andrei Vasiliu, ing. Emil Racec, as Stefanel Turcu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	F/S/C ²		2.9 Codul disciplinei	PB.03.03.Ob.2			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					45
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					4
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					-
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	124 ³				

¹ Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală / de specializare/ complementare – Se va completa conform planului de învățământ.

³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25/30 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.



3.9 Numărul de credite

5⁴

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: • Programarea calculatoarelor și limbaje de programare
4.2 de rezultate ale învățării	

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

5.1 de desfășurare a cursului	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector. • Cursul se bazează pe prezentarea interactivă cu slide-uri, cu întrebări, discuții și exemple interactive de scris cod despre subiectele prezentate • Materialul oferă un bun suport pentru studiu individual, cuprinzând multiple exemple practice pentru corelarea conceptelor teoretice cu utilizarea acestora în activitățile de la laborator.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: stații de lucru și/sau laptop-urile studenților. • Laboratorul constă într-o secțiune introductivă, de prezentare a conceptelor fundamentale relevante pentru activitățile practice din laboratorul curent și rezolvarea exercițiilor asociate.

6. Obiectiv general

Această disciplină presupune proiectarea și implementarea unor programe Java corecte și eficiente, pentru a rezolva diferite clase de probleme. Disciplina abordează ca tematică specifică noțiuni de bază despre paradigma de programare orientată pe obiecte, concepte și principii specifice, toate acestea contribuind la unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studentul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare la medii de programare și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Abilități	• Studentul alege și explică concepte proprii specifice proiectării orientate pe obiecte. • Studentul specifică cerințe, analizează, elaborează, dezvoltă și testează programe în limbaje de programare de uz general (C, etc.) și /sau obiect-orientate (C++, Java, etc.), aplicând elementele specifice ingineriei software.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



8. Metode de predare

Procesul de predare va combina metode expositive (precum prelegerea și expunerea) cu abordări conversațional-interactive. În funcție de situație, vor fi utilizate tehnici de învățare prin descoperire, explorare, rezolvare de probleme și colaborare.

Datorită caracterului aplicativ al cursului, predarea va combina prezentarea pe slide-uri cu scrisul de cod interactiv direct în IDE. Toate prezentările sunt disponibile în format electronic.

În ceea ce privește partea de laborator / seminar, se va încuraja activitatea individuală, atât teoretică cât și practică, prin rezolvări de probleme specifice fiecărui subiect prezentat, având complexități reduse și medii.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere	4
II	Paradigma orientată obiect - concepte	10
III	Tehnici de programare specifice paradigmei	16
IV	Tipuri predefinite - Colecții	4
V	Topice avansate de programare	8
Total:		42

Bibliografie:

1. Prof.dr.ing. Lorina Negreanu 03-ACS-L-A2-S1: Programare orientată pe obiecte (Seria CA - 2024): <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=1788>
Prof.dr.ing. Mihai Dascălu 03-ACS-L-A2-S1: Programare orientată pe obiecte (Seria CB - 2024) <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=1789>
Sl.dr.ing. Carmen Odubasteanu 03-ACS-L-A2-S1: Programare orientată pe obiecte (Seria CC - 2024): <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=1790>
Sl.dr.ing. Alexandru Olteanu 03-ACS-L-A2-S1: Programare orientată pe obiecte (Seria CD - 2024): <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=1791>
2. Freeman, E., & Robson, E. (2020). Head first design patterns. O'Reilly Media.
3. Liang, Y. D. (2019). Introduction to Java Programming. NY: Pearson.
4. Eckel, B. (2003). Thinking in JAVA. Prentice Hall Professional.
5. Selikoff, S., & Boyarsky, J. (2021). OCP Oracle Certified Professional Java SE 11 Developer Practice Tests: Exam 1Z0-819 and Upgrade Exam 1Z0-817. John Wiley & Sons.
6. Oracle Java Doc (n.d.): <https://docs.oracle.com/en/java/javase/index.html>
7. ***Note de curs



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Automatică și Calculatoare



LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere	2
2.	Paradigma orientată obiect - concepte	6
3.	Tehnici de programare specifice paradigmei	8
4.	Tipuri predefinite - Colecții	4
5.	Topice avansate de programare	6
6.	Recapitulare examen	2
	Total:	28
Bibliografie:		
1. <i>Idem curs</i>		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen	Examen	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Laborator, Teme, Teste	Verificare	50%
10.6 Condiții de promovare			
Exemplu:			
- Obținerea a 50% din punctajul total. - Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

Data completării

Titular de curs

Prof.dr.ing. Lorina Negreanu

Prof.dr.ing. Mihai Dascălu

S.l.dr.ing. Carmen Odubasteanu

Conf.dr.ing. Alexandru Olteanu

Titular(ii) de aplicații

S.l.dr.ing. Carmen Odubasteanu

S.l.dr.ing. Laurentiu Neagu

dr. Ilie Dorobăț

drd. Andreea Duțulescu

drd. Andreea Dieaconu

ing. Andrei Vasiliu

ing. Emil Racec

as. Stefanel Turcu

Data avizării în
departament

Director de departament

Prof. dr. ing. Emil Slusanschi

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan

Prof. dr. ing. Mihnea Alexandru Moisescu



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii universitare	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Programul de studii universitare	Calculatoare
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Dispozitive electronice și electronică analogică						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Daniel Rosner, Conf. Dr. Ing. Iuliu Vasilescu, SL. Dr. Ing. Cristian Trancă, SL. Dr. Ing. Răzvan Tătăroiu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Sl. Dr. Ing. Alexandru Pălăcean, Sl. Dr. Ing. Cristian Pătru						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.03.Ob.3				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					49
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	25				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea următoarelor discipline:
-------------------	--------------------------------------



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



	● Electrotehnica ● Metode numerice ● Analiza matematica
4.2 de rezultate ale învățării	● Utilizarea sistemelor de operare ● Utilizarea stațiilor de calcul ● Competențe tehnice de utilizare a aparaturii de laborator și a platformelor

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

5.1 de desfășurare a cursului	Sală cu videoproiector și tablă cu cretă sau marker
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	Seminar: Sală cu videoproiector Laborator: ● Sală dotată cu stații de calcul, ● Sală dotată cu aparatură specifică (Osciloscop, Multimetru de banc, Multimetru portabil, Generator de semnal, Sursa de tensiune reglabila, accesorii specifice) ● Componente specifice pentru lucrările practice

6. Obiectiv general

Disciplina Dispozitive electronice și electronică analogică își propune să ofere studenților din domeniul Computer Engineering o fundamentare solidă asupra principiilor de funcționare și utilizare a dispozitivelor electronice de bază și a circuitelor analogice esențiale. Cursul are rolul de a sprijini înțelegerea relației dintre componentele hardware și procesele software, oferind contextul necesar pentru proiectarea și implementarea sistemelor electronice (e.g. module embedded, Internet of Things (IoT), robotică, automatizări, etc.).

Sunt abordate conceptele fundamentale privind dispozitivele semiconductoare (diode, tranzistoare), principiile amplificării și filtrării semnalelor, structuri cu amplificatoare operaționale, stabilizatoare de tensiune și aplicații specifice. Integrarea acestor noțiuni asigură înțelegerea modului în care circuitele electronice contribuie la achiziția, procesarea și conversia semnalelor, constituind un suport esențial pentru disciplinele aplicative de nivel superior precum proiectarea cu microprocesoare, sisteme embedded și comunicații industriale.

7. Rezultatele învățării



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



Cunoștințe	● Identifică și definește principalele dispozitive electronice semiconductoare (diode, tranzistoare, amplificatoare operaționale) și identifică rolul lor în circuite analogice de bază. ● Enunță și aplică noțiuni fundamentale utilizate în analiza circuitelor electrice. ● Explică principiile de funcționare ale joncțiunii PN, ale circuitelor de polarizare și ale regimurilor de funcționare ale dispozitivelor semiconductoare. ● Definesc și clasifică tipurile de amplificatoare și parametrii lor fundamentali. ● Compară caracteristicile și evidențiază diferențele circuitelor ideale și reale. ● Definește principalele tipuri de filtre și explică rolul lor în prelucrarea semnalelor. ● Enumeră tipurile de stabilizatoare de tensiune și explică principiile de funcționare și principalii parametri ● Redă structura de bază a unui circuit de prelucrare analogic (etaj de intrare, amplificare, filtrare, conversie) și exemplifică modul în care acesta prelucrează semnalele pentru aplicații specifice.
Abilități	● Să identifice parametrii electrici esențiali ai circuitelor electronice și să aplice metode de calcul pentru dimensionarea componentelor și verificarea puterii disipate. ● Să aplice principiile circuitelor analogice pentru rezolvarea problemelor practice de alimentare, filtrare și condiționare a semnalului în contexte embedded și IoT. ● Să prototipeze utilizând plăci de dezvoltare profesionale prin conectarea corectă a surselor de alimentare, a senzorilor și a modulelor de comunicație. ● Să proiecteze și implementeze scheme de alimentare robuste, incluzând stabilizatoare liniare sau în comutație, protecții la supracurent și supratensiune, circuite de decuplare. ● Să configureze și să evalueze un front-end analogic de bază pentru achiziția de date: amplificare, filtrare și conversie analog-digitală, integrat cu o platformă embedded. ● Să anticipeze posibile probleme de interconectare, alimentare sau interferențe și să propună soluții corective. ● Să formuleze concluzii și recomandări pe baza experimentelor de laborator și să argumenteze alegerile tehnice în documentarea unui prototip.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Automatică și Calculatoare



Responsabilitate și autonomie

- Compară și diferențiază soluții hardware pentru alimentare, protecție și condiționare a semnalelor, în funcție de cerințele unei aplicații practice.
- Formulează concluzii și argumentează deciziile tehnice luate în proiecte de laborator, asumând responsabilitatea pentru corectitudinea și siguranța implementării.
- Verifică corectitudinea schemelor electronice și identifică punctele tari și slabe ale unui prototip hardware, evaluând impactul asupra eficienței energetice și fiabilității.
- Prioritizează cerințe tehnice și stabilește criterii de selecție pentru componente electronice și surse de alimentare în proiecte practice.
- Interpretează date experimentale și validează rezultatele prin confruntarea lor cu modele teoretice și specificații din documentația tehnică.
- Demonstrează autonomie în planificarea, implementarea și testarea unui prototip hardware funcțional, integrând circuite analogice cu platforme embedded profesionale.
- Aplică principii de responsabilitate socială și sustenabilitate în utilizarea resurselor electronice, conștientizând impactul tehnologiilor asupra mediului și societății.
- Demonstrează abilități de management în organizarea timpului, alocarea sarcinilor și coordonarea activităților de laborator și proiect.
- Analizează și interpretează oportunități de afaceri și dezvoltare antreprenorială în domeniul hardware, cu accent pe prototipuri și startup-uri deep tech/IoT.

8. Metode de predare

Activitatea didactică se desfășoară printr-o combinație de prelegeri, demonstrații practice și discuții interactive, astfel încât studenții să dobândească atât cunoștințe conceptuale, cât și abilități practice:

- Curs: prezentări suportate vizual prin proiector, explicații și demonstrații la tablă, simulări software (LTSpice, Falstad, MATLAB/Octave), precum și demonstrații live cu circuite și plăci de dezvoltare. Sunt utilizate metode interactive (întrebări, discuții, chestionare rapide, teste scurte) pentru a stimula implicarea studenților și verificarea continuă a înțelegerii.
- Laborator: realizarea de lucrări practice pe echipamente hardware (surse de tensiune, osciloscoape, multimetre, generatoare de semnal, plăci de dezvoltare), completate de simulări pe calculator. Accentul este pus pe dezvoltarea abilităților de măsurare, montare și analiză experimentală a circuitelor, precum și pe integrarea acestora într-un context aplicativ (prototipuri embedded/IoT).
- Evaluare formativă: discuții, reflecție critică asupra rezultatelor, teste interactive și exerciții aplicate, care susțin învățarea progresivă și verificarea permanentă a competențelor dobândite.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere în electronica analogică. Recapitularea noțiunilor elementare și a componentelor de circuit.	4



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Automatică și Calculatoare



II	Dispozitive electronice. Principii de funcționare. Tipuri de diode. Aspecte privind circuite cu diode și aplicații practice specifice.	6
III	Componente active de circuit. Aspecte privind regimul static și regim dinamic. Teoria generală a amplificatoarelor.	6
IV	Reacția negativă. Amplificatoare operaționale. Principii de realizare a circuitelor integrate liniare. Parametrii AO real și ideal. Aplicații practice folosind AO.	10
V	Filtre. Noțiuni fundamentale privind reprezentarea în frecvență. Implementarea filtrelor folosind circuite active și pasive.	4
VI	Circuite de alimentare și surse de energie. Noțiuni privind stabilizatoare de tensiune. Aplicații cu stabilizatoare de tensiune și circuite specifice.	4
VII	Noțiuni de electronică digitală. Aspecte privind circuitele electronice digitale. Aplicații.	4
VIII	Introducere în sisteme de achiziții de date. Noțiuni fundamentale și aplicații specifice.	4
Total:		42

Bibliografie:

1. *Materiale de curs - curs.upb.ro (specific fiecărei serii)*
2. *Malvino, Albert, et al. Electronic Principles. Statele Unite ale Americii, McGraw-Hill Education, 2025.*
3. *Horowitz, Paul, and Hill, Winfield. The Art of Electronics: The X Chapters. India, Cambridge University Press, 2020.*
4. *Hayes, Thomas C., and Horowitz, Paul. Learning the Art of Electronics: A Hands-On Lab Course. India, Cambridge University Press, 2016.*
5. *Horowitz, Paul, and Hill, Winfield. The Art of Electronics. Regatul Unit, Cambridge University Press, 2015.*

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere și aparatură Familiarizarea studenților cu spațiul de laborator, regulile de lucru și aparatura utilizată.	2
2.	Caracteristicile diodei. Măsurători Determinarea caracteristicii curent-tensiune a unei diode semiconductoare și observarea diferențelor între comportamentul ideal și cel real.	2
3.	Tranzistorul bipolar. Măsurători Determinarea punctului static de funcționare (PSF) și caracteristicilor de intrare/ieșire ale unui tranzistor bipolar.	3
4.	Amplificatoare cu tranzistoare bipolare Implementarea amplificatoarelor de semnal folosind tranzistoare bipolare, măsurarea și interpretarea parametrilor specifici amplificatoarelor (amplificări, impedanțe, faza semnalelor).	3
5.	Amplificator operațional (AO) Studierea caracteristicilor fundamentale ale AO în configurații de bază: inversor, neinversor, sumator.	2



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



6.	Stabilizatoare de tensiune Investigarea stabilizatoarelor liniare și a LDO-urilor prin măsurarea variațiilor de tensiune la modificarea sarcinii și a tensiunii de intrare.	2
	Total:	14
SEMINAR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Recapitulare conceptelor teoretice – consolidarea noțiunilor fundamentale despre diode, TBIP, AO și circuite de alimentare.	2
2.	Utilitare software – utilizarea programelor de simulare (e.g. LTSpice, Falstad, Octave/Matlab) pentru analiza circuitelor.	3
3.	Concepte privind utilizarea documentației tehnice de specialitate (datasheet, application note, etc.)	1
4.	Simulări cu amplificatoare operaționale – analiza în domeniul timp și frecvență a circuitelor cu AO, evaluarea utilizării modelelor ideale asupra comportamentului circuitului.	5
5.	Principii de proiectare a schemelor complexe - utilizarea noțiunilor abordate la curs și laborator pentru obținerea unui circuit complex care realizează o funcționalitate specifică.	3
	Total:	14

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea cunoștințelor teoretice și aplicative prezentate în cadrul cursurilor	evaluare scrisă evaluare orală	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Relevanța răspunsurilor Însușirea cunoștințelor teoretice și practice privind conținutul prezentat la aplicații	evaluare scrisă evaluare orală evaluare practică	50%
10.6 Condiții de promovare			
- Obținerea a 50% din punctajul total. - Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului. - Promovarea laboratorului (obținerea a min 50% din punctajul dedicat laboratorului)			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



Conf. Dr. Ing. Daniel **Rosner**
Conf. Dr. Ing. Iuliu **Vasilescu**
ȘL. Dr. Ing. Dumitru-Cristian **Trancă**
ȘL. Dr. Ing. Răzvan **Tătăroiu**

ȘL. Dr. Ing. Alexandru-Viorel
Pălăcean
ȘL. Dr. Ing. Dumitru-Cristian **Trancă**
ȘL. Dr. Ing. Răzvan **Tătăroiu**
Conf. Dr. Ing. Iuliu **Vasilescu**
Sl. Dr. Ing. George-Cristian Pătru

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Emil Slusanschi

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Mihnea Alexandru Moisescu



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii universitare	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Programul de studii universitare	Calculatoare
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiza algoritmilor						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf.dr.ing. Matei Popovici, Conf.dr.ing. Ștefan Rușeți, Sl.dr.ing. Radu Iacob, Sl.dr.ing. Mihaela Balint						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Sl.dr.ing. Radu Iacob, Sl.dr.ing. Răzvan Păroiu, As. drd. ing. Vlad Badoiu, As. drd. ing. Andreea Duțulescu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	S ²	2.9 Codul disciplinei	PB.03.03.Ob.5				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					38
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	44				

¹ Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală / de specializare/ complementare – Se va completa conform planului de învățământ.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



3.8 Total ore pe semestru	100 ³
3.9 Numărul de credite	4 ⁴

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și promovarea următoarelor discipline: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 1, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 2, Structuri de date
4.2 de rezultate ale învățării	

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă

6. Obiectiv general

Disciplina oferă o bază teoretică și practică în analiza algoritmilor, sprijinind formarea competențelor fundamentale pentru domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației. Cursul prezintă principiile esențiale de evaluare a corectitudinii și eficienței algoritmilor, precum și principalele strategii de proiectare și concepte de complexitate computațională, evidențiind rolul analizei algoritmice în dezvoltarea soluțiilor informatice și justificând includerea sa ca element de bază în pregătirea viitorilor specialiști IT.

○ **7. Rezultatele învățării**

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare la tehnici de programare și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Abilități	Studentul/absolventul alege și explică concepte proprii specifice proiectării algoritmilor.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25/30 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



8. Metode de predare

Având în vedere analiza profilurilor cognitive, emoționale și cognitive ale studenților, precum și nevoile lor specifice, procesul de predare va combina metode expositive (precum prelegerea și expunerea) cu abordări conversațional-interactive. În funcție de situație, vor fi utilizate tehnici de învățare prin descoperire, explorare, rezolvare de probleme și colaborare.

Datorită caracterului teoretic al cursului (cu numeroase demonstrații de complexitate și corectitudine), predarea se va face în primul rând pe tablă.

În ceea ce privește partea de laborator / seminar, se va încuraja activitatea individuală, atât teoretică cât și practică, prin rezolvări de probleme specifice fiecărui subiect prezentat, având complexități reduse și medii.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Verificarea corectitudinii algoritmilor: • Corectitudine parțială și totală, metode generale de verificare. • Invarianti la ciclare.	4
II	Analiza complexității algoritmilor: • Limite asimptotice spațiu/timp ale complexității algoritmilor. • Metode generale de analiză a complexității: recurențe, substituție, teorema master. • Studii de caz pentru analiza complexității: quicksort, algoritmi de sortare prin comparare de chei. • Analiză amortizată	10
III	Teoria complexității: • NP-completitudine. Teorema lui Cook. • Reduceri polinomiale.	6
IV	Scheme de algoritmi: - Rezolvare lăcomă - Divide et impera - Backtracking - Programare dinamică	8
Total:		28

Bibliografie:

1. Cormen, Thomas H., Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. *Introduction to algorithms*. MIT press, 2022
2. Kenneth H Rosen. "Discrete Mathematics and Its Applications". In: (2019).
3. Tim Roughgarden. *Algorithms illuminated*. Soundlikeyourself publishing, 2022.
4. Sedgewick, Robert, and Kevin Wayne. *Algorithms*. Addison-wesley professional, 2011.
5. Lehman, Eric, Tom Leighton, and Albert R. Meyer. *Mathematics for computer science.. Lecture notes*, 2010.
6. ***Note de curs



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere și corectitudine	4
2.	Probleme bazate pe rezolvare lăcomă	2
3.	Notății de complexitate	2
4.	Rezolvarea recurențelor: metoda iterației, arbori de recurențe.	2
5.	Rezolvarea recurențelor: metoda substituției, teorema Master.	2
6.	Probleme bazate pe Divide et impera. Găsirea recurențelor.	4
7.	Analiză amortizată	4
8.	P vs. NP. Reduceri polinomiale	4
9.	Programare dinamică	4
	Analiză amortizată Total:	28
Bibliografie: 1. Cormen, Thomas H., Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. <i>Introduction to algorithms</i>. MIT press, 2022 2. Kenneth H Rosen. "Discrete Mathematics and Its Applications". In: (2019). 3. Tim Roughgarden. <i>Algorithms illuminated</i>. Soundlikeyourself publishing, 2022. 4. Sedgewick, Robert, and Kevin Wayne. <i>Algorithms</i>. Addison-wesley professional, 2011. 5. Lehman, Eric, Tom Leighton, and Albert R. Meyer. <i>Mathematics for computer science.. Lecture notes</i>, 2010. 6. ***Note de curs		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea rezolvării problemelor	Examen	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Corectitudinea rezolvării problemelor	Verificare	50%
10.6 Condiții de promovare			
● Obținerea a 50% din punctajul total. ● Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

Data completării

Titular de curs
Prof.dr.ing. Matei Popovici,
Conf.dr.ing. Ștefan Rușeți,
Sl.dr.ing. Mihaela Balint,
Sl.dr.ing. Radu Iacob

Titular(ii) de aplicații
Sl.dr.ing. David Iancu
Sl.dr.ing. Mihai-Valentin Dumitru
Sl.dr.ing. Răzvan Păroiu
As. drd. ing. Vlad Badoiu
As. drd. ing. Andreea Duțulescu



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Emil Slusanschi

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Mihnea Alexandru Moisescu



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii universitare	Calculatoare si Tehnologia Informației
1.5 Programul de studii universitare	Calculatoare
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Educație Fizică și Sport						
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Pelin Raluca						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	C	2.9 Codul disciplinei	PB.03.03.Ob.6				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	Din care: 3.2 curs		3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	Din care: 3.5 curs		3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					8
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	11				
3.8 Total ore pe semestru	25				
3.9 Numărul de credite	1				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de rezultate ale învățării	



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

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Teren de sport, sală de sport dotată cu aparatură și materiale specifice activității.

6. Obiectiv general

Această disciplină obligatorie în cadrul domeniului Calculatoare și Tehnologia Informației își propune următoarele:

- Dobândirea unui potențial biologic capabil să asigure o stare de sănătate bună care să sporească eficiența și calitatea activităților profesionale și sociale viitoare;
- Învățarea, consolidarea, perfecționarea deprinderilor și priceperilor motrice din anumite ramuri sportive;
- Prevenirea instalării deficiențelor fizice globale și segmentare;
- Formarea și menținerea atitudinilor corecte ale corpului;
- Formarea obișnuinței de practicare independentă și sistematică a activităților sportive cu scop recreativ și compensator.

7. Rezultatele învățării

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. • Cunoașterea pozițiilor și direcțiilor mișcărilor • Cunoașterea regulilor de baza privind practicarea exercițiilor fizice din punct de vedere igienic, fiziologic, metodic. • Cunoașterea metodologiei folosirii exercițiilor fizice în scopuri preventive și corective • Cunoașterea rolului practicării sistematice a exercițiilor asupra organismului uman • Îndeplinirea în condiții de eficiență și eficacitate a sarcinilor de lucru pentru organizarea și desfășurarea activităților sportive. • Posibilitatea de a acționa eficient în activități motrice variate folosind deprinderi și calități motrice de bază. • Prevederi regulamentare specifice ramurilor sportive
------------	---



Abilități	Aptitudini psihomotrice: schema corporală echilibru static și dinamic coordonare generală coordonare segmentară rapiditatea mișcărilor Aptitudini motrice: viteză forță rezistență mobilitate
Responsabilitate și autonomie	Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. Practicarea independentă a exercițiilor fizice și a sporturilor preferate (jogging, inot, tenis de masă, badminton, fotbal, gimnastică aerobica etc) • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice • Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează • Promovează calități morale, civice și de voință. • Promovează spiritul de fair-play în relațiile interumane. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică. • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți și optimiza calitatea vieții sociale.

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât verbale (prelegerea, explicația), cât și intuitive (demonstrația, folosirea unor materiale iconografice, observarea execuției altor subiecți), dar mai ales metoda practică-exersarea.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I		



	Total:
Bibliografie:	

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Atletism: elemente din școala alergării, săriturii.	2
2.	Gimnastică: exerciții de front și formații	2
3.	Gimnastică aerobică: complexe de exerciții	2
4.	Trasee aplicative combinate cu elemente de alergare, echilibru, escaladare, târâre, cățărare, transport;	3
5.	Jocuri sportive: baschet, fotbal, volei	3
6.	Practicarea globală a jocului pe terenuri reduse	2
	Total:	14
Bibliografie: Bompa T., <i>Teoria si metodica antrenamentului</i> , Edit. Tana, 2008 Colibaba D. E., <i>Praxiologie si proiectare curriculara in educatie fizica si sport</i> , Craiova, Edit. Universitaria, 2007 Epuran M. <i>Metodologia cercetarii activitatilor corporale. Exerciitii fizice, sport, fitness</i> , Ed. Fest, Bucuresti, 2005 Tudor V., <i>Capacitatile conditionale coordinative si intermediare, componente ale capacitatii motrice</i> . Ed. RAI, Bucuresti,		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/laborator/proiect	Participarea la 100% din orele practice Promovarea probelor de control	Evaluare continuă (notarea se face pe parcursul semestrului) Activități evaluate și ponderea fiecăreia: Frecventarea orelor de educație fizică și sport – pondere 80% din nota finală Promovarea probelor de control – 20% din nota finală	80 puncte – frecventarea orelor de educație fizică și sport 20 puncte – obținerea de rezultate medii (nota 7-8) la probele și



			normele de control 100 puncte reprezintă nota 10
--	--	--	---

10.6 Condiții de promovare

- îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de seminar/ laborator/ proiect;
- îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de studiu individual;
- Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă din însumarea punctelor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei (puncte ale căror sumă este 100), iar punctajul total se transformă în notă (de la 1 la 10) prin împărțirea la 10 și rotunjirea (cu excepția notei 5 care se obține prin trunchiere). Punctajul minim pentru promovarea unei discipline este de 50 puncte.

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

15.09.2025

Prof.dr. Pelin Raluca

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Emil Slusanschi

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Mihnea Alexandru Moisescu



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii universitare	Calculatoare si Tehnologia Informației
1.5 Programul de studii universitare	Calculatoare
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectarea Algoritmilor						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof.dr.ing. Mihai Dascalu, Conf.dr.ing. Traian Rebedea, Conf.dr.ing. Costin Chiru, Ș.L.dr.ing. Radu Iacob						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf.dr.ing. Traian Rebedea, S.I.dr.ing. Radu Iacob, S.I.dr.ing Gabriel Gutu, S.I.dr.ing. David Iancu, As.dr.ing. Răzvan Păroiu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.04.Ob.1				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					44
Tutorat					2
Examinări					4
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100 ¹				
3.9 Numărul de credite	4 ²				

¹ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25/30 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

² Se va completa conform planului de învățământ.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și promovarea următoarelor discipline: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 1, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 2, Structuri de date, Analiza Algoritmilor
4.2 de rezultate ale învățării	

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a laboratorului	Laboratorul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă și calculatoare pentru fiecare student.

6. Obiectiv general

Capacitatea de a construi algoritmi performanți pentru aplicații nebanale; stăpânirea și capacitatea de aplicare a elementelor teoretice și practice necesare unei asemenea competențe.

○ **7. Rezultatele învățării**

Cunoștințe	Studentul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare la tehnici de programare și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Abilități	Studentul alege și explică concepte proprii specifice proiectării algoritmilor. Studentul specifică cerințe, analizează, elaborează, dezvoltă și testează programe în limbaje de programare de uz general (C, etc.) și /sau obiect-orientate (C++, Java, etc.), aplicând elementele specifice ingineriei software.
Responsabilitate și autonomie	● Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. ● Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice ● Aplică principii de etică/deontologie profesională în realizarea sarcinilor stabilite de către cadrele didactice.

8. Metode de predare

Procesul de predare va combina metode expositive (precum prelegerea și expunerea) cu abordări conversațional-interactive. În funcție de situație, vor fi utilizate tehnici de învățare prin descoperire, explorare, rezolvare de probleme și colaborare.

Datorită caracterului teoretic al cursului (cu numeroase demonstrații de complexitate și corectitudine), predarea va combina prezentarea pe slide-uri cu scrisul pe tablă. Toate prezentările sunt disponibile în format electronic.

În ceea ce privește partea de laborator / seminar, se va încuraja activitatea individuală, atât teoretică cât și practică, prin rezolvări de probleme specifice fiecărui subiect prezentat, având complexități reduse și medii.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



De asemenea, se va avea în vedere formarea unor abilități de lucru în echipă prin rezolvarea colaborativă a unor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere	2
II	Scheme de algoritmi - Caracteristici ale problemelor și tehnici asociate de rezolvare: Programare dinamică.	4
III	Scheme de algoritmi - Caracteristici ale problemelor și tehnici asociate de rezolvare: Backtracking cu optimizări. Propagarea restricțiilor	2
IV	Algoritmi pentru grafuri: parcurgeri, sortare topologică	2
V	Algoritmi pentru grafuri: componente tare conexe, articulații, punți	2
VI	Algoritmi pentru grafuri: drumuri de cost minim de sursă unică	2
VII	Algoritmi pentru grafuri: drumuri de cost minim multipunct-multipunct	2
VIII	Algoritmi pentru grafuri: arbori minimi de acoperire.	2
IX	Algoritmi pentru grafuri: fluxuri.	2
X	Algoritmi pentru jocuri: minimax și optimizări.	2
XI	Algoritmi aleatorii	2
XII	Rezolvarea problemelor prin căutare euristică (A*).	2
XIII	Recapitulare pentru examen	2
Total:		28
Bibliografie:		
1. Giumale C. A, <i>Introducere în analiza algoritmilor, Polirom, 2004</i>		
2. <i>Introduction to algorithms, Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L. and Stein, C., 2022, MIT press.</i>		
3. <i>Algorithms, 4th edition, Robert Sedgewick and Kevin Wayne, 2011, Addison-Wesley Professional.</i>		
4. <i>Algorithms illuminated, Roughgarden, Tim., 2017, Soundlikeyourself publishing.</i>		
5. ***Note de curs		

LABORATOR/ SEMINAR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere	2
2.	Rezolvarea de probleme folosind programare dinamică 1	2
3.	Rezolvarea de probleme folosind programare dinamică 2	2
4.	Rezolvarea de probleme folosind backtracking și propagare de restricții	2
5.	Rezolvarea de probleme legate de parcurgerea grafurilor	2



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



6.	Aplicații legate de parcurgerea grafurilor	2
7.	Rezolvarea de probleme de drumuri minime în grafuri: sursă / destinație unică	2
8.	Rezolvarea de probleme de drumuri minime în grafuri: surse / destinații multiple	2
9.	Rezolvarea de probleme de arbori minimi de acoperire	2
10.	Rezolvarea de probleme de flux maxim în rețele de transport	2
11.	Tutorial Minimax	2
12.	Algoritmi aleatorii.	2
13.	Rezolvarea problemelor prin căutare euristică (A*)	2
14.	Recapitulare examen	2
Total:		28

Bibliografie:

1. *Giumale C. A, Introducere în analiza algoritmilor, Polirom, 2004*
2. *Introduction to algorithms, Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L. and Stein, C., 2022, MIT press.*
3. *Algorithms, 4th edition, Robert Sedgewick and Kevin Wayne, 2011, Addison-Wesley Professional.*
4. *Algorithms illuminated, Roughgarden, Tim., 2017, Soundlikeyourself publishing.*
5. ****Note de curs*

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea rezolvării problemelor	Examen scris	50 puncte
10.5 Laborator	Corectitudinea rezolvării problemelor	Evaluarea soluțiilor	50 puncte
10.6 Condiții de promovare			
● Obținerea a minim 50% din punctajul alocat laboratorului. ● Obținerea a minim 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Prof.dr.ing. Mihai Dascalu
Conf.dr.ing. Traian Rebedea
Conf.dr.ing. Costin Chiru
Ș.L.dr.ing. Radu Iacob

Conf.dr.ing. Train Rebedea
S.l.dr.ing. Radu Iacob
S.l.dr.ing. Gabriel Gutu
S.l.dr.ing. David Iancu
As.dr.ing. Răzvan Păroiu

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Emil Slusanschi



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Mihnea Alexandru Moisescu



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii universitare	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Programul de studii universitare	Calculatoare
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Paradigme de Programare						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Andrei Olaru Prof. Dr. Ing. Dan-Matei Popovici SL. Dr. Ing. Mihnea Muraru SL. Dr. Ing. Mihaela Balint						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. Dr. Ing. Andrei Olaru Prof. Dr. Ing. Dan-Matei Popovici SL. Dr. Ing. Mihnea Muraru SL. Dr. Ing. Mihaela Balint						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	S ²		2.9 Codul disciplinei	PB.03.04.Ob.2			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Teme					30
Examinări					

¹ Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală / de specializare/ complementare – Se va completa conform planului de învățământ.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



Alte activități (dacă există):		
3.7 Total ore studiu individual	55	
3.8 Total ore pe semestru	125 ³	
3.9 Numărul de credite	5 ⁴	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și promovarea următoarelor discipline: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 1, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 2, Structuri de date și algoritmi
4.2 de rezultate ale învățării	

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul folosește slide-uri alături de scrierea interactivă de cod, ca suport pentru un curs cu întrebări și discuții despre subiectele prezentate pe slide-uri.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	Laboratorul constă în rezolvarea, individuală și independentă, a unui set de exerciții de programare, ce urmăresc conceptele prezentate la curs, și pregătesc aspectele vizate de tema. Întrebările sau discuțiile despre structura cursului sau a proiectului pot fi puse direct în timpul orelor, sau pe site-ul cursului. Studenții sunt încurajați să ofere feedback referitor la structura și conținutul materialului de curs sau de proiect.

6. Obiectiv general

Studierea efectelor pe care diverse paradigme de programare le au asupra procesului de rezolvare a problemelor și asupra caracteristicilor programelor.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare la limbaje de programare, medii de programare, tehnici de programare, baze de date, inteligență artificială și inginerie software și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Abilități	Studentul/absolventul alege și explică concepte proprii specifice proiectării algoritmilor, programării orientate pe obiecte, programării logice și funcționale.

³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25/30 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.
--------------------------------------	--

8. Metode de predare

Activitatea de predare va consta din prelegeri ce folosesc prezentări Keynote/Power Point, alături de scrierea interactivă de cod, precum și clipuri video care vor fi puse la dispoziția studenților. În fiecare curs se va realiza o recapitulare a conceptelor și capitolelor parcurse anterior, pentru a stabili importanța celor prezentate în cursul curent. În cadrul laboratoarelor, se vor pune în aplicare cele prezentate în cadrul cursurilor teoretice. Sarcinile studenților vor fi individuale în cadrul echipelor și vor fi evaluate săptămânal.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Paradigme de programare și modele de calculabilitate	4
II	Elemente de calcul Lambda. Reducere. Teorema Church-Rosser. Moduri de evaluare a expresiilor.	4
III	Calculul Lambda privit ca limbaj de programare	4
IV	Modalități de evaluare: evaluare întârziată, structuri evaluate parțial și structuri de date infinite	4
V	Scheme de tip și noțiuni elementare privind inferența tipurilor	4
VI	Sinteza de tip în programele funcționale	4
VII	Polimorfism parametric și polimorfism ad-hoc	4
VIII	Clase în Haskell	4
IX	Tipuri de date abstracte	4
X	Corectitudinea programelor funcționale	3
XI	Eficiența programelor funcționale	3
Total:		42

Bibliografie:

1. Giumale C.A, Programare funcțională, Ed. Tehnică 1997
2. Giumale C.A, Note de curs în format electronic
3. Abelson H and Sussman G. J., with Sussman J, *Structure and Interpretation of Computer Programs*, MIT Press, Cambridge MA, 1996
4. Bird, R. *Algorirthm Design with Haskell*. Cambridge University Press. 2020.
5. Dr.Scheme environment: <http://www.plt-scheme.org/>
6. Haskell Reference Manual. <http://www.haskell.org>

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere în limbajul Scala / Racket	2
2.	Construcția funcțiilor în paradigma funcțională	2
3.	Recursivitate pe coadă și pe stivă	2
4.	Funcții de ordin superior. Utilizarea funcționalelor	4
5.	Elemente sintactice caracteristice limbajului Haskell	2
6.	Structuri de date infinite și exploatarea evaluării leneșe	4
7.	Definirea tipurilor de date utilizator	2
8.	Clase și polimorfism	4
9.	Prelucrare de liste prin recursivitate	4
10.	Inferență și raționament programatic	2
Total:		28

Bibliografie:

1. Giumale C.A, Programare funcțională, Ed. Tehnică 1997
2. Giumale C.A, Note de curs în format electronic
3. Abelson H and Sussman G. J., with Sussman J, *Structure and Interpretation of Computer Programs*, MIT Press, Cambridge MA, 1996
4. Bird, R. *Algorithm Design with Haskell*. Cambridge University Press. 2020.
5. Dr.Scheme environment: <http://www.plt-scheme.org/>
6. Haskell Reference Manual. <http://www.haskell.org>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea rezolvării problemelor Înțelegerea conceptelor prezentate la curs și a metodelor utilizate în rezolvarea laboratoarelor.	Examen	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Corectitudinea rezolvării problemelor.	Evaluarea soluțiilor la laboratoare și teme.	50%
10.6 Condiții de promovare			
● Obținerea a 50% din punctajul aferent activității de pe parcursul semestrului. ● Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs
Conf. Dr. Ing. Andrei Olaru
Prof. Dr. Ing. Dan-Matei Popovici
SL. Dr. Ing. Mihnea Muraru

Titular(ii) de aplicații
Conf. Dr. Ing. Andrei Olaru
Prof. Dr. Ing. Dan-Matei Popovici
SL. Dr. Ing. Mihnea Muraru



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



SL. Dr. Ing. Mihaela Balint

SL. Dr. Ing. Mihaela Balint

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Emil Slusanschi

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Mihnea Alexandru Moisescu



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii universitare	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Programul de studii universitare	Calculatoare;
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Protocoloale de comunicație (PC)						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof.dr.ing. Florin Pop Prof.dr.ing. Ciprian Dobre Prof.dr.ing. Costin Raiciu Conf.dr.ing. Cătălin Leordeanu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Sl.dr.ing. Ion-Dorinel Filip Șl.dr.ing. Bogdan-Costel Mocanu Ast.drd.ing. Vlad Bădoiu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	D		2.9 Codul disciplinei	PB.03.04.Ob.3			

3. Timpul total (ore de activități didactice pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					47
Teme					20
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	70				
3.8 Total ore pe semestru	130				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Programarea calculatoarelor și Limbaje de Programare, Utilizarea sistemelor de operare, Structuri de date
4.2 de rezultate ale învățării	Capacitatea de a implementa, rula și depana programe scrise în C/C++



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare



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

5.1 Curs	Cursul se bazează pe folosirea de materiale multimedia, așadar este necesară prezența unui videoproiector.	
5.2 Seminar / Laborator/Proiect	Stații de lucru și acces la Internet în cadrul sălii de laborator.	

6. Obiectiv general

Materia are ca obiective acumularea de cunoștințe privind metodele, modelele și algoritmiile ce privesc proiectarea și implementarea protocoalelor de comunicație în rețele de calculatoare și cunoașterea principalelor protocoale și tehnologii Internet (din suita TCP/IP). După absolvirea cursului, studentul va putea: (i) să cunoască și să utilizeze conceptele, modelele și algoritmiile fundamentali pentru proiectarea și implementarea protocoalelor de comunicație în rețele de calculatoare; (ii) să înțeleagă principiile și ierarhizarea a protocoalelor, rolul standardizării și importanța tehnologiilor acestora; (iii) să înțeleagă metricile de evaluare a performanței în rețele de calculatoare; (iv) să înțeleagă modul corect de măsurare a performanței rețele de calculatoare.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentii trebuie să fie capabili să: ● înțeleagă ierarhizarea protocoalelor de comunicație și tehnologiilor Internet (din suita TCP/IP); ● înțeleagă rolul standardizării în cadrul protocoalelor de comunicație; ● înțeleagă importanța tehnologiilor deschise pentru dezvoltarea Internet-ului; ● înțeleagă principalelor protocoale și tehnologii Internet (din suita TCP/IP) de nivel scăzut pentru transferul datelor; ● înțeleagă principalelor protocoale și tehnologii Internet (din suita TCP/IP) de nivel înalt pentru aplicații; ● înțeleagă protocoalele pentru rețele de mare performanță; ● înțeleagă modul de funcționare al rețelelor mobile și al rețelelor ad-hoc; ● înțeleagă metodele și mecanismele folosite pentru obținerea performanțelor înalte în rețelele de calculatoare; ● înțeleagă protocoalele de nivel înalt (pentru acces la distanță, poșta electronică, Web, transfer de fișiere).
-------------------	--



Aptitudini	Aptitudinile dobândite de studenți vor fi următoarele: ● selectarea de informații relevante în contextul protocoalelor de comunicație necesare pentru construcția de servicii Internet; ● lucrul eficient în echipă; ● verificarea experimentală a soluțiilor identificate pentru proiectele/temele abordate; ● rezolvarea de probleme practice ingineresti; ● interpretarea corespunzătoare a relațiilor de cauzalitate; ● identificarea de soluții și elaborarea de planuri de rezolvare a problemelor abordate; ● formularea de concluzii bazate pe experimentele realizate; ● argumentarea soluțiilor identificate; ● prezentarea modurilor de rezolvare ale problemelor implementate; ● implementarea de aplicații folosind funcții de bibliotecă standard; ● argumentarea soluțiilor identificate și a modurilor de rezolvare; ● aplicarea principiilor de gândire critică în situații concrete; ● verificarea experimentală a aplicațiilor implementate; ● perfecționarea capacității de analiză, modelare, proiectare și implementare a funcțiilor; ● identificarea problemelor specifice protocoalelor de comunicație necesare pentru construcția de servicii Internet; ● dobândirea cunoștințelor practice de lucru necesare dezvoltării de programe de calculator pentru servicii Internet.
Responsabilitate și autonomie	Studenții vor fi capabili să: ● selecteze surse bibliografice potrivite și să le analizeze; ● respecte principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate; ● manifeste colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice; ● demonstreze autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat; ● aplice principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător; ● demonstreze abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

8. Metode de predare

Procesul de predare va consta în modalități expositive, unde titularul le va prezenta studenților noțiunile de bază pentru protocoale de comunicație, pentru a stabili cunoștințele de bază pentru toți studenții. În fiecare curs se va realiza o recapitularea a conceptelor și capitolelor parcurse anterior, pentru a stabili importanța celor prezentate în cursul curent. În cadrul prezentărilor, se vor utiliza scheme, diagrame, imagini și animații pentru ca informațiile să fie mai ușor de asimilat de către studenți. În cadrul laboratoarelor, se vor pune în aplicare cele prezentate în cadrul cursurilor. Activitățile de la laborator se vor realiza individual, dar se vor încuraja colaborarea și discuțiile între studenți și asistent.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore



T01	Introducere. Evoluția rețelelor de calculatoare și a protocoalelor de comunicație	2
T02	Concepte și terminologie. Modele de referință. Modelele ISO OSI și TCP/IP. Nivele arhitecturale. Servicii. Protocoale.	4
T03	Legătura de date. Servicii și funcții. Detecția și corectarea erorilor. Controlul transmisiei. Protocoale start-stop și cu fereastră glisantă. Exemple de protocoale: HDLC, SLIP, PPP.	4
T04	Dirijarea fluxului datelor. Serviciile nivelului rețea. Organizare internă a nivelului rețea. Adrese. Algoritmi de dirijare. Algoritmi de evitarea congestiei. Interconectarea rețelelor. Protocoale de rutare și control în Internet: IP, ARP, ICMP, OSPF, BGP, IPv6.	4
T05	Protocoale de transport. Primitivele serviciului de transport. Socluri. Programarea folosind servicii de transport. Protocoale de transport. Stabilirea și eliberarea conexiunii de transport. Controlul fluxului și retransmiterea adaptivă. Protocoale de transport în Internet: TCP, UDP, Wireless TCP. Probleme de performanță și soluții.	4
T06	Protocoale Internet de aplicație. DNS. Servere de nume. Rezolvarea numelor. SMTP. Adresare. Structura mesajelor. POP3. IMAP. FTP. Web. Interacțiunea client-server. HTTP.	4
T07	Protocoale de Securitate. Provocări și soluții de securitate. Noțiuni de criptografie. Modele de criptare. Evaluarea algoritmilor criptografici. Cifruri bloc, DES, AES. Cifrarea prin funcții greu inversabile, RSA, MH. Mecanisme de securitate. Semnături digitale. Rezumate. Gestiunea cheilor publice. Certificate, PKI. Securitatea comunicației, IPSEC. Securitatea poștei electronice, a Web-ului și a DNS-ului.	2
T08	Validarea protocoalelor și analiza performanțelor. Metode de proiectare și validare a protocoalelor de comunicație. Modele tranzitionale: automate, rețele Petri. Proiectarea și validarea modelelor. Analiza performanțelor protocoalelor.	4
P01	Curs Practic1: Exemple de utilizare a protocoalelor din stiva TCP/IP	2
P02	Curs Practic2: Prezentarea unui protocol cu fereastră glisantă	2
P03	Curs Practic3: Prezentarea principalelor instrumente de nivel rețea	2
P04	Curs Practic4: Prezentare exemple client-server TCP și UDP	2
P05	Curs Practic5: Prezentare model client RTP	2
P06	Curs Practic6: Prezentare model client DNS/Email	2
P07	Curs Practic7: Prezentare practică modele de securitate: generare de chei, certificate semnate.	2
Total:		42

Bibliografie:

1. *Cursul în format electronic din Moodle, Protocoale de comunicație (PC), suport de curs electronic*, <https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=10111>
2. B. Kernighan, D. Ritchie „Limbaajul de programare C”, Ed. Teora 2003
3. Valeriu Iorga, Programarea în C, Ed. Alabastra, 2012
4. Florian Moraru, Programarea Calculatoarelor, Ed. Bren, 2003
5. Liviu Negrescu: Programare în C și C++, Ed. Alabastra, 2003
6. Valeriu Iorga, Corina Stratan, Cristian Opincaru, Paul Chiriță, Programare în C/C++ - culegere de probleme, Ed. Niculescu, 2003



Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Scrierea de programe simple C. Construirea unui program C executabil. Depanarea unui program C	2
2.	Gestiunea intrărilor/ieșirilor. Funcțiile getchar() și putchar() și operații I/E pe caractere. Intrări formate și funcția scanf().	2
3.	Instrucțiuni de control. Instrucțiuni de ciclare. Validarea datelor.	2
4.	Programare modulară folosind funcții.	2
5.	Aplicații tipice cu vectori și matrice.	2
6.	Pointer și tablouri.	2
7.	Prelucrarea textelor folosind șiruri de caractere.	2
	Alocarea dinamică a memoriei.	2
	Structuri și uniuni. Fișiere antet.	2
	Directivele preprocesorului.	2
	Aplicații cu fișiere text.	2
	Aplicații cu fișiere binare.	2
	Argumentele liniei de comandă.	2
	Funcții cu număr variabil de parametri.	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. *Cursul în format electronic din Moodle, Programarea Calculatoarelor și Limbaje de Programare (PCLP), suport de curs electronic*, <https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=1826>
2. A.S.Tanenbaum, Rețele de calculatoare, ediția a 4-a, BYBLOS 2003
3. D.E. Comer, Computer Networks and Internets with Internet applications (4th ed) Prentice Hall 2004
4. V.Cristea, Rețele de calculatoare, litografiat IPB, 1991
5. V.Cristea, N.Țăpuș, T.Moisa, V.Damian, Rețele de calculatoare. Proiectare și utilizare, Ed. Teora, București 1992
6. V.Cristea ș.a., UNIX, Ed.Teora, București 1993
7. V.Cristea, V.Patriciu, M.Pietroșanu, C.Petculescu, Mai multe despre Internet, Ed. Teora, București 1996
8. Dorothy Elizabeth Robling Denning, Cryptography and Data Security, Addison Wesley Publ. Comp., 1997
9. Ronald Matteson, Introduction to Document Image Processing Techniques, Artech House Books, 1995
10. D.E. Comer, D.L. Stevens, Internetworking With TCP/IP, Prentice Hall 1993
11. M. Dickie, Routing in Today's Internetworks, Van Nostran Reinhold, 1994
12. W.R.Stevens, Unix Network Programming, Prentice Hall, 1990
13. A.S.Tanenbaum, Modern Operating Systems Prentice Hall 1992

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București**



Facultatea de Automatică și Calculatoare

10.4 Curs	Corectitudinea rezolvării problemelor	Examen scris	40%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Activitatea la laborator	Evaluare orală / Test practic / Teme de casă / Alte evaluări pe parcurs	60%
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a minim 50% la examen și la punctajul pe parcurs (activitatea de la laborator, temele de casă și testul scris din timpul semestrului)			
Dovedirea setului minim de cunoștințe la examen și pe parcurs, ce includ înțelegerea unor concepte de bază de paralelizare și scrierea unui pseudocod distribuit.			
Participarea la cel puțin 7 dintre activitățile de laborator.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Prof.dr.ing. Florin Pop
Prof.dr.ing. Ciprian Dobre
Prof.dr.ing. Costin Raiciu
Conf.dr.ing. Cătălin Leordeanu

Sl.dr.ing. Ion-Dorinel Filip
Șl.dr.ing. Bogdan-Costel Mocanu
Ast.drd.ing. Vlad Bădoiu

Data avizării în
departament

Director de departament

Prof. Dr. Ing. Emil-Ioan Slușanschi

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof. Dr. Ing. Mihnea Moisescu



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii universitare	Calculatoare si Tehnologia Informației
1.5 Programul de studii universitare	Calculatoare
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Structura si Organizarea Calculatoarelor						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Dan Tudose (2CA), Conf. Dr. Ing. Cornel Popescu (2CB), Prof.Dr. ing. Nirvana Popescu (2CC), Conf. Dr. Ing. Vlad Ciobanu (2CD)						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. dr. ing. Vlad Ciobanu; Prof. dr. ing. Nirvana Popescu; As. drd. ing. Daniel Dosaru, Conf. Dr. Ing. Cornel Popescu, As. Drd. Ing. Rareș Ifrim						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.04.Ob.4				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					10
Examinări					10
Alte activități (dacă există):					10
3.7 Total ore studiu individual	80				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Proiectare Logică
4.2 de rezultate ale învățării	

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se bazează pe prezentarea sub forma de slide-uri, ca suport pentru un curs interactiv cu întrebări și discuții despre subiectele prezentate pe slide-uri. Materialul inclus în prezentare este destul de dens pentru a oferi un bun suport de studiu individual. Materialul este bogat în exemple practice pentru corelarea conceptelor teoretice cu utilizarea acestora în activitățile de laborator. Studenții sunt încurajați să ofere feedback referitor la structura și conținutul materialului de curs.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Laboratorul consta în aplicarea conceptelor fundamentale relevante pentru activitățile practice respective, și rezolvarea exercițiilor asociate. Întrebările sau discuțiile despre structura cursului sau a laboratorului pot fi puse direct în timpul orelor, sau pe site-ul cursului. Studenții sunt încurajați să ofere feedback referitor la structura și conținutul materialului de curs sau de laborator.

6. Obiectiv general

Însușirea cunoștințelor legate de aprofundarea principiilor care stau la baza organizării structurale, funcționării, arhitecturii, proiectării, simulării și implementării sistemelor numerice și a cunoștințelor legate de însușirea unor limbaje de descriere hardware

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul trebuie să fie capabili să: Pentru curs: • Descrie, identifice, sumarizeze concepte și metode elementare privitoare modelarea, analiza, proiectarea și testarea sistemelor de calcul. • Aprofundeze principiilor care stau la baza organizării structurale, a funcționării arhitecturii, a proiectării, simulării și implementării sistemelor numerice • Cunoască modalităților de descriere a sistemelor numerice la diferite niveluri de abstractizare, în funcție de scopul urmărit: descriere comportamentală (simulare la nivel înalt), descriere structurală (simulare logică), evaluarea performanțelor ca urmare a implementării proiectului într-o tehnologie dată (arie ocupată, frecvența de operare) • Își însușească unele limbaje de descriere hardware • Se familiarizeze cu bazele aritmetice ale calculatoarelor numerice, reprezentarea informației în calculatoarele numerice, principalii algoritmi aritmetici și implementările hardware ale acestora, în condițiile aprecierii complexității și performanțelor • Cunoască soluțiilor de implementare a unităților de execuție și a unităților de comandă atât integrate, cât și microprogramate • Proiecteze un calculator numeric, alături de simularea și implementarea sa Pentru aplicații: • Se familiarizeze cu metodele și platformele moderne de proiectare, simulare și implementare a sistemelor numerice • Folosească cunoștințelor privind limbaje de descriere hardware, în speță limbajele VerilogHDL și VHDL. • Să implementeze și testeze pe sisteme reconfigurabile a unor proiecte de sisteme numerice similare sau complementare celor prezentate la curs
------------	--



Abilități	• Studentul/absolventul elaborează modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul, hardware și software și evaluează caracteristicile funcționale și nefuncționale. • Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru analiza, proiectarea și implementarea sistemelor de achiziție, de prelucrare grafică, de prelucrare și afișare a datelor. • Studentul/absolventul lucrează eficient în echipă. • Studentul/absolventul elaborează rapoarte tehnice și/sau științifice. • Studentul/absolventul verifică experimental a soluțiilor identificate pentru proiectele abordare. • Studentul/absolventul rezolvă aplicații practice din industrie și cercetare. • Studentul/absolventul formulează de concluzii bazate pe experimentele realizate. • Studentul/absolventul argumentează soluțiilor identificate în proiect.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională. • Studentul/absolventul selectează surse bibliografice potrivite și să le analizeze. • Studentul/absolventul respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Studentul/absolventul demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Studentul/absolventul manifestă colaborare cu colegii și cadrele didactice în cadrul activităților didactice. • Studentul/absolventul demonstrează autonomie în organizarea contextului și rezolvarea problemei abordate. • Studentul/absolventul conștientizează valoarea contribuției personale în domeniul ingineriei calculatoarelor prin identificarea unor soluții viabile și sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică a comunității academice. • Studentul/absolventul aplică principii de etică și o deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul calculatoarelor. • Studentul/absolventul demonstrează abilități de management al unei echipe tehnice în situații din viața reală.

8. Metode de predare

Activitatea de predare va consta din prelegeri ce folosesc prezentări Keynote/Power Point și clipuri video care vor fi puse la dispoziția studenților. În fiecare curs se va realiza o recapitularea a conceptelor și capitolelor parcurse anterior, pentru a stabili importanța celor prezentate în cursul curent. În cadrul prezentărilor se vor utiliza scheme, diagrame, imagini și animații pentru ca informațiile să fie mai ușor de asimilat de către studenți. În cadrul laboratoarelor, se vor pune în aplicare cele prezentate în cadrul cursurilor teoretice. Activitățile de la laborator se vor realiza în echipe de câte 2 sau 3 studenți, unde se vor studia proiectarea și testarea circuitelor digitale folosind limbajul Verilog. Sarcinile studenților vor fi individuale în cadrul echipelor și vor fi evaluate săptămânal.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	1. Introducere. 1.1. Istoric. 1.2. Etape de evoluție. 1.3. Niveluri de abstractizare. 1.4. Tendințe de dezvoltare. 1.5. Aree/Rețele/Tablouri de Porți Programabile (FPGA). 1.6. Fluxul proiectării și implementării cu FPGA.	3
II	2. Limbaje de dezvoltare hardware utilizate în proiectarea și implementarea Calculatoarelor Numerice.	3



	2.1. Convenții de proiectare, operatori și tipuri de date. 2.2. Construcții procedurale și de control, diagrame cu stări de comandă, programe de test.	
III	Exemple de proiectare și implementare utilizând limbajul VerilogHDL (curs practic).	1
IV	3. Întârzierea în circuitele combinaționale, sincronizarea elementelor de memorare a informației. 3.1. Elemente privind informația 3.2. Întârzierile în circuitele combinaționale. 3.3. Sincronizarea sistemelor numerice. 3.4. Elemente de memorare cu intrare de ceas. Calculul perioadei ceasului. 3.5. Componentele Unității de Execuție. 3.6. Metodologia de sincronizare (clocking).	3
V	Exemple de implementare a sincronizării în sistemele de calculatoare numerice (curs practic).	1
VI	4. Elemente privind operarea și organizarea și reprezentarea unui Calculator Numeric; convenții de proiectare. 4.1. Elemente și algoritmi de operare. 4.2. Organizarea calculatorului numeric. 4.3. Transferurile între registre și conexiuni prin magistrale. 4.4. Modalități de reprezentare a Calculatoarelor Numerice.	3
VII	5. Bazele Aritmetice ale Calculatoarelor Numerice. 5.1. Reprezentarea numerelor în Virgulă Fixă. 5.2. Reprezentarea numerelor în Virgulă Mobilă. Standardul IEEE 754.	2
VIII	6. Operații aritmetice. 6.1. Procesorul aritmetic. 6.2. Operații aritmetice în virgulă fixă. 6.3. Operații aritmetice în virgulă mobilă.	2
IX	Conversii de reprezentări de numere și implementarea operațiilor aritmetice (curs practic).	1
X	7. Arhitectura Calculatoarelor Numerice 7.1. Arhitectura generală a unui calculator numeric 7.2. Niveluri de reprezentare, niveluri de organizare și ciclul de operare pentru un Calculator Numeric. 7.2. Clase de arhitecturi de seturi de instrucțiuni. 7.3. Moduri de adresare a memoriei. 7.4. Arhitectura unui procesor didactic MIPS/RISC-V: structură, arhitectura setului de instrucțiuni, moduri de adresare, execuția instrucțiunilor.	3
XI	8. Execuția instrucțiunilor procesorului didactic MIPS/RISC-V. 8.1. Fazele de execuție ale instrucțiunilor procesorului didactic. 8.2. Controlul execuției: comanda cablată și comanda microprogramată. Performanțele execuției microprogramate.. 8.3. Întreruperile unui calculator numeric. 8.4. Diagramele de execuție ale instrucțiunilor procesorului didactic. Performanțele execuției cablate.	3
XII	9. Proiectarea și implementarea procesorului didactic MIPS/RISC-V, care operează într-un singur ciclu de ceas. 9.1. Implementarea de bază într-un singur ciclu de ceas. 9.2. Convenții logice de proiectare. 9.3. Construirea căii de date ("Datapath").	3



	9.4. Schema de implementare. Performanța implementării.	
XIII	10. Proiectarea și implementarea procesorului didactic MIPS/RISC-V, care operează în mai multe cicluri de ceas. 10.1. Convenții de proiectare. 10.2. Schema de implementare. Performanța implementării. 10.3. Proiectarea și implementarea microprogramată a procesorului didactic care operează în mai multe cicluri de ceas.	3
XIV	Metode de creștere a performanței execuției unui procesor didactic MIPS/RISC-V (curs practic).	2
XV	11. Pipeline – banda de asamblare 11.1. Arhitectură, funcționare. 11.2. Hazardele benzii de asamblare. Metode de rezolvare.	3
XVI	12. Proiectarea și implementarea procesorului didactic MIPS/RISC-V, care operează în bandă de asamblare. 12.1. Convenții de proiectare; controlul și calea de date ale benzii de asamblare a procesorului didactic. 12.3. Schema de implementare în bandă de asamblare a procesorului didactic. Performanța implementării. 12.4. Rezolvarea hazardelor în implementarea în banda de asamblare a procesorului didactic. 12.5. Mânuirea excepțiilor în implementarea în bandă de asamblare a procesorului didactic.	2
XVII	Exemple de rezolvare a hazardelor benzii de asamblare a unui procesor didactic MIPS/RISC-V (curs practic).	2
XVIII	13. Exploatarea ierarhiei de memorii. Subsistemul de memorie intermediară (“cache”). 13.1. Tehnologii de memorare. 13.2. Concepte de bază ale memoriilor cache. 13.3. Implementarea subsistemului de memorie cache. 13.4. Performanța memoriilor cache.	3
	Total:	42

Bibliografie:

1. Curs moodle: <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9799>
2. A. Petrescu, C. Popescu, N. Popescu, Calculatoare numerice I, Editura Printech, ISBN: 978-973-718-730-7, București, 2007.
3. D. Popescu, Verilog HDL prin exemple, Editura Politehnica Press, ISBN 978-973-7838-63-6, București, 2008.
4. A. Petrescu, D. Popescu, N. Popescu, C. Popescu, Îndrumar de laborator pentru calculatoare numerice, Editura Printech., ISBN: 973-652-845-6, București, 2003.
5. A. S. Tanenbaum, Organizarea Structurată a Calculatoarelor, Editura AGORA, 1999.
6. Z.F. Baruch, Sisteme de intrare/ieșire ale calculatoarelor, Editura Albastră, 2000.
7. S.G. Shiva, Computer Organization, Design, and Architecture (6th Edition), 2025.
8. David Money Harris, Sarrah L. Harris, Digital Design and Computer Architecture, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
9. J. Hennessy, D. Patterson, Computer Organization and Design. The Hardware/Software Interface, 3rd ed. 2005, 4th ed. 2009, 5th ed. 2014, ARM ed. 2017 și RISC-V ed. 2018, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
10. David A. Patterson & John L. Hennessy, Organizarea si Proiectarea Calculatoarelor, All Educational 2002.
11. William Stallings, Computer Organization and Architecture, Global Edition (11th Edition), 2022



12. Jim Ledin, Modern Computer Architecture and Organization (2nd Edition), 2022
13. Hennessy & Patterson, "Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface" (MIPS Edition) 6-a ediție (Sixth Edition), 2020.
14. Alan Clements, Computer Organization and Architecture: Themes and Variations (2nd Edition)
15. Charles Fox, Computer Architecture, 2024
16. Rance D. Naease, Introduction to Computer Organization, 2023

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Logica digitală, circuite digitale de bază	4
2.	Introducere în Verilog	4
3.	Tipuri de descriere a modulelor în Verilog	2
4.	FPGA & Debugging	2
5.	Automate de stări	2
6.	Afișajul cu 7 segmente	4
7.	Sumatoare, sumatorul ripple carry	2
8.	Sumatorul carry lookahead	2
9.	Unitatea Aritmetică-Logică	2
10.	Banda de asamblare	2
11.	Recapitulare / colocviu laborator	2
Total:		28

Bibliografie:

1. Curs si indrumar lab moodle: <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9799>
2. MIT – 6.111: “Intro to Digital Systems”
https://web.mit.edu/6.111/volume2/www/f2019/handouts/labs/lab1_19/ (accesat sept 2025)
3. Digital Systems, University of Central Florida, <https://www.ece.ucf.edu/wp-content/uploads/2019/09/EEE3342LabManual-small.pdf> (accesat sept 2025)
4. Introductiv FPGA / Vivado, University di Torino <https://github.com/lpacher/fphd> (accesat sept 2025)
5. Digital Systems Architecture - Laboratoare practice care implică Verilog și design hardware. Lab assignments + homework + Verilog & hardware design tutorials, Stanford University, <https://web.stanford.edu/class/ee180/> (accesat sept 2025)

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea și integralitatea rezolvării subiectelor	Examen	Min 40% Max 50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Activitatea la laborator si corectitudinea rezolvării temelor de laborator	Examen	Min 50% Max 60%
10.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total.			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Automatică și Calculatoare



Data completării

Titular(ii) de curs

Titular(ii) de aplicații

Conf. Dr. Ing. Dan Tudose

Conf. dr. ing. Vlad Ciobanu

Conf. Dr. Ing. Cornel Popescu

Prof. Dr. ing. Nirvana Popescu

Prof. Dr. ing. Nirvana Popescu

As. Drd. ing. Daniel Dosaru

Conf. Dr. Ing. Vlad Ciobanu

Conf. Dr. Ing. Cornel Popescu

As. Drd. Ing. Rareș Ifrim

Data avizării în
departament

Director de departament

Prof. dr. ing. Emil Slusanschi

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan

Prof. dr. ing. Mihnea Alexandru Moisescu



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii universitare	Calculatoare si Tehnologia Informației
1.5 Programul de studii universitare	Calculatoare
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Educație Fizică și Sport						
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Pelin Raluca						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	C	2.9 Codul disciplinei	PB.03.04.Ob.5				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	Din care: 3.2 curs		3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	Din care: 3.5 curs		3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutorat					
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	11				
3.8 Total ore pe semestru	25				
3.9 Numărul de credite	1				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de rezultate ale învățării	



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

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Teren de sport, sală de sport dotată cu aparatură și materiale specifice activității.

6. Obiectiv general

Această disciplină obligatorie în cadrul domeniului Calculatoare și Tehnologia Informației își propune următoarele:

- Dobândirea unui potențial biologic capabil să asigure o stare de sănătate bună care să sporească eficiența și calitatea activităților profesionale și sociale viitoare;
- Învățarea, consolidarea, perfecționarea deprinderilor și priceperilor motrice din anumite ramuri sportive;
- Prevenirea instalării deficiențelor fizice globale și segmentare;
- Formarea și menținerea atitudinilor corecte ale corpului;
- Formarea obișnuinței de practicare independentă și sistematică a activităților sportive cu scop recreativ și compensator.

7. Rezultatele învățării

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. • Cunoașterea pozițiilor și direcțiilor mișcărilor • Cunoașterea regulilor de baza privind practicarea exercițiilor fizice din punct de vedere igienic, fiziologic, metodic. • Cunoașterea metodologiei folosirii exercițiilor fizice în scopuri preventive și corective • Cunoașterea rolului practicării sistematice a exercițiilor asupra organismului uman • Îndeplinirea în condiții de eficiență și eficacitate a sarcinilor de lucru pentru organizarea și desfășurarea activităților sportive. • Posibilitatea de a acționa eficient în activități motrice variate folosind deprinderi și calități motrice de bază. • Prevederi regulamentare specifice ramurilor sportive
------------	---



Abilități	Aptitudini psihomotrice: schema corporală echilibru static și dinamic coordonare generală coordonare segmentară rapiditatea mișcărilor Aptitudini motrice: viteză forță rezistență mobilitate
Responsabilitate și autonomie	Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. Practicarea independentă a exercițiilor fizice și a sporturilor preferate (jogging, inot, tenis de masă, badminton, fotbal, gimnastică aerobica etc) • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice • Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează • Promovează calități morale, civice și de voință. • Promovează spiritul de fair-play în relațiile interumane. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică. • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți și optimiza calitatea vieții sociale.

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât verbale (prelegerea, explicația), cât și intuitive (demonstrația, folosirea unor materiale iconografice, observarea execuției altor subiecți), dar mai ales metoda practică-exersarea.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore



I		
II		
III		
IV		
V		
VI		
	Total:	
Bibliografie:		

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Atletism: elemente din școala alergării, săriturii.	2
2.	Gimnastică: exerciții de front și formații	2
3.	Gimnastică aerobică: complexe de exerciții	2
4.	Trasee aplicative combinate cu elemente de alergare, echilibru, escaladare, târâre, cățărare, transport;	3
5.	Jocuri sportive: baschet, fotbal, volei	3
6.	Practicarea globală a jocului pe terenuri reduse	2
	Total:	14
Bibliografie: Bompa T., <i>Teoria si metodica antrenamentului</i> , Edit. Tana, 2008 Colibaba D. E., <i>Praxiologie si proiectare curriculara in educatie fizica si sport</i> , Craiova, Edit. Universitaria, 2007 Epuran M. <i>Metodologia cercetarii activitatilor corporale. Exerciitii fizice, sport, fitness</i> , Ed. Fest, Bucuresti, 2005 Tudor V., <i>Capacitatile conditionale coordinative si intermediare, componente ale capacitatii motrice</i> . Ed. RAI, Bucuresti,		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/laborator/proiect	Participarea la 100% din orele practice Promovarea probelor de control	Evaluare continuă (notarea se face pe parcursul semestrului)	80 puncte – frecventarea orelor de educație fizică și sport



		Activități evaluate și ponderea fiecăreia: Frecventarea orelor de educație fizică și sport – pondere 80% din nota finală Promovarea probelor de control – 20% din nota finală	20 puncte – obținerea de rezultate medii (nota 7-8) la probele și normele de control 100 puncte reprezintă nota 10
--	--	---	---

10.6 Condiții de promovare

- îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de seminar/ laborator/ proiect;
- îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de studiu individual;
- Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă din însumarea punctelor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei (puncte ale căror sumă este 100), iar punctajul total se transformă în notă (de la 1 la 10) prin împărțirea la 10 și rotunjirea (cu excepția notei 5 care se obține prin trunchiere). Punctajul minim pentru promovarea unei discipline este de 50 puncte.

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

15.09.2025

Prof.dr. Pelin Raluca

Data avizării în departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Emil Slusanschi

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Mihnea Alexandru Moisescu