



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	Tehnologia Informației
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	Inteligența Artificială în Aplicații Practice						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Șl. dr. ing. Mihai Nan Prof. dr. ing. Irina Georgiana Mocanu Conf. dr. ing. Mihai Trăscău						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	As. drd. Ana-Maria Simion Ing. Vlad Matei Drăghici						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	F	2.9 Codul disciplinei	---				

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					45
Tutorat					6
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	125 ¹				

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.



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



3.9 Numărul de credite

5²

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Programarea Calculatoarelor și Limbaje de Programare, Structuri de date, Matematici speciale, Inteligență Artificială
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe și abilități: Înțelegerea conceptelor de bază din domeniul medical relevante pentru prelucrarea datelor (ex.: imagini radiologice, date clinice tabelare) Capacitatea de a aplica metode de învățare automată pe date medicale, respectând bunele practici de preprocesare și validare Noțiuni de evaluare a performanței modelelor pe seturi medicale (sensibilitate, specificitate, acuratețe, AUC etc.) Familiarizarea cu particularitățile etice și de confidențialitate asociate datelor medicale Abilitatea de a utiliza biblioteci software (ex.: scikit-learn, PyTorch, MONAI) pentru prototiparea de soluții practice în probleme medicale

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se bazează pe prezentarea interactivă cu slideuri, cu întrebări și discuții despre subiectele prezentate. Materialul oferă un bun suport pentru studiu individual, cuprinzând multe exemple practice pentru corelarea conceptelor teoretice cu utilizarea acestora în activitățile de la laborator.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	Laboratorul consta într-o secțiune introductivă, de prezentare a conceptelor fundamentale relevante pentru activitățile practice din laboratorul curent și rezolvarea exercițiilor asociate. Sunt folosite jupyter notebook-uri pentru laboratoare pentru a putea integra partea de explicații cu cea de exerciții propuse.

6. Obiectiv general

Această disciplină își propune să familiarizeze studenții cu metodele, modelele și instrumentele utilizate în dezvoltarea de soluții practice bazate pe inteligență artificială, cu accent pe probleme medicale.

² Se va completa conform planului de învățământ.



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



Scopul principal este de a dezvolta capacitatea studenților de a înțelege, proiecta și implementa aplicații care folosesc tehnici moderne de prelucrare a datelor și de învățare automată, contribuind la rezolvarea unor provocări reale din domeniul sănătății.

Disciplina abordează ca tematică specifică noțiuni privind reprezentarea și analiza datelor medicale, metode de clasificare și segmentare, tehnici de procesare a imaginilor medicale, precum și aspecte legate de evaluarea și validarea soluțiilor AI în context medical. Toate acestea contribuie la formarea unei viziuni de ansamblu asupra modului în care inteligența artificială poate sprijini practica medicală, punând accent pe integrarea cunoștințelor teoretice cu aplicațiile practice și pe respectarea principiilor etice și de confidențialitate ale datelor sensibile. Un accent suplimentar este pus pe explicabilitatea modelelor de inteligență artificială, astfel încât soluțiile dezvoltate să fie nu doar performante, ci și transparente și interpretabile pentru specialiștii din domeniul medical.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	La finalul disciplinei studentul: Recunoaște principalele tipuri de date medicale (tabelare, imagini, semnale) și caracteristicile acestora. Explică concepte fundamentale de inteligență artificială aplicate în domeniul medical. Exemplifică metode de preprocesare și reprezentare a datelor medicale. Compară diferite tehnici de clasificare și segmentare utilizate în rezolvarea problemelor medicale. Enumeră criteriile de evaluare a performanței modelelor AI în aplicații clinice. Redă în cuvinte proprii importanța explicabilității și a interpretabilității modelelor AI în context medical.
Abilități	La finalul disciplinei studentul: Identifică soluții algoritmice pentru probleme practice pe date medicale. Aplică metode de prelucrare și analiză a datelor medicale cu ajutorul unor instrumente software specifice (scikit-learn, PyTorch, MONAI). Planifică și dezvoltă experimente pentru antrenarea și validarea modelelor AI. Creează prototipuri de aplicații AI care oferă soluții practice pentru probleme medicale reale. Anticipează etapele necesare pentru îmbunătățirea performanței modelelor prin optimizare și evaluare comparativă.
Responsabilitate și autonomie	La finalul disciplinei studentul: Analizează și argumentează avantajele și limitele soluțiilor AI propuse pentru probleme medicale. Verifică corectitudinea și validitatea rezultatelor, raportându-se la criterii clinice și etice. Demonstrează autonomie în utilizarea resurselor software și bibliografice pentru rezolvarea unor sarcini complexe. Respectă principiile etice și de confidențialitate privind utilizarea datelor medicale. Colaborează eficient în cadrul unor proiecte de echipă și contribuie la dezvoltarea unor soluții inovative. Conștientizează impactul social și medical al utilizării inteligenței artificiale, promovând soluții transparente și explicabile.



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



8. Metode de predare

Pornind de la analiza nevoilor de învățare ale studenților și de la diversitatea pregătirii lor anterioare, procesul de predare va îmbina metode expositive (prelegerea, expunerea) cu metode interactive și centrate pe student. Se va pune accent pe învățarea prin descoperire și pe aplicarea imediată a cunoștințelor prin experiment, demonstrație, studii de caz și rezolvarea de probleme practice din domeniul medical.

În activitatea de predare vor fi utilizate prezentări PowerPoint, materiale video și scheme explicative pentru a facilita înțelegerea noțiunilor teoretice. Fiecare curs va include recapitularea și consolidarea cunoștințelor din sesiunile anterioare, cu accent pe conexiunile dintre concepte.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere	2
2.	Analiza date	6
3.	Tipuri de învățare	6
4.	Utilizarea inteligenței artificiale pentru rezolvarea diferitelor probleme	16
5.	Explicabilitate	4
6.	Aplicații	8
Total:		42

Bibliografie:

1. Irina Mocanu, Mihai Trăscău, Mihai Nan. *Învățare supervizată, suport de curs electronic pe Moodle*;
2. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. *Deep Learning*, <https://www.deeplearningbook.org/>
3. Melanie Mitchell. *Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans*
4. Panesar Arjun, *Machine Learning and AI for Healthcare: Big Data for Improved Health Outcomes*
5. Andrew Nguyen, *Hands-On Healthcare Data*

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Noțiuni de baza ale învățării automate în diferite tipuri de aplicații	12
2.	Prezentare Proiect – etapa I	2
3.	Utilizarea învățării automate în diferite tipuri de aplicații	10
4.	Prezentare Proiect – etapa II	2
5.	Recapitulare	2
Total:		28



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



Bibliografie:

1. Irina Mocanu, Ana Maria Simion, Mihai Nan. *Învățare supervizată*, suport de laborator electronic pe Moodle;
2. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. *Deep Learning*,
<https://www.deeplearningbook.org/>
3. Melanie Mitchell. *Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans*
4. Panesar Arjun, *Machine Learning and AI for Healthcare: Big Data for Improved Health Outcomes*
5. Andrew Nguyen, *Hands-On Healthcare Data*
6. MONAI

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	40%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Laborator	Evaluare individuala	20%
	Proiect	Evaluare individuala	40%
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

Titular(ii) de aplicații

Sl.dr.ing. Mihai Nan
Prof.dr.ing. Irina Mocanu
Conf.dr.ing. Mihai Trăscău

As.drd. Ana-Maria Simion
Ing. Vlad Drăghici

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	Tehnologia Informației
1.6 Ciclu 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	E-commerce						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. dr. ing. Nirvana Popescu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. dr. ing. Vlad Ciobanu						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei					

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					42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					10
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

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	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	Proiectul constă în elaborarea unei aplicații de eCommerce complete folosindu-se diverse tehnologii folosite pentru comerțul digital și aplicarea conceptelor fundamentale relevante de la curs. Sunt definite milestone-uri pentru o dezvoltare în etape a proiectului. Întrebările sau discuțiile despre curs sau proiect 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

Această disciplină oferă aspecte teoretice și practice ale comerțului electronic astfel încât un student să poată înțelege și realiza procesele care se află în spatele unei aplicații de comerț electronic. La sfârșitul acestui curs, studentul va fi capabil să înțeleagă scopul comerțului electronic și va putea crea, menține și optimiza un site de e-commerce. Cursul se concentrează pe profundarea principiilor care stau la baza comerțului electronic, pe concepte arhitecturale specifice comerțului electronic și pe activitățile implicate în e-commerce: marketing (direct mailing, campanii de bannere, motoare de căutare, înscrierea în directoare web, banner/link exchange, programe de afiliere), vânzări, plăți (cărți de credit, sistem ramburs, mandat poștal, ordine de plată), realizarea tranzacției, servicii client. Vor fi realizate comparații între modelele de afaceri online B2B și B2C. Sunt analizate performanțele unui server de e-commerce, precum și securitatea și scalabilitatea lui.

Proiectul constă în realizarea unui site de e-commerce și implică crearea sistemelor Catalog, Inventar, Marketing, Comenzi, Profil, Plata electronică precum și a Sistemului de Procesare a Comenzii utilizând facilitățile oferite de Magento sau o altă tehnologie la alegere.

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. - Aprofundează principiile care stau la baza comerțului electronic - Își însușească unele tehnici specifice comerțului electronic - Dezvoltă soluții complete de comerț electronic.
------------	--



Abilități	• Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru analiza, proiectarea și implementarea sistemelor de prelucrare și afișare a datelor. • Studentul/absolventul proiectează și implementează sisteme funcționale de complexitate mică/medie. • Studentul/absolventul elaborează modele pentru diferite componente ale sistemelor software și evaluează caracteristicile funcționale și nefuncționale. • Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru analiza, proiectarea și implementarea sistemelor dedicate eCommerce. • Studentul/absolventul lucrează eficient în echipă. • Studentul/absolventul elaborează rapoarte tehnice și/sau științifice. • Studentul/absolventul verifică experimental soluțiile identificate pentru proiectele abordare. • Studentul/absolventul rezolvă aplicații practice de tip eCommerce
Responsabilitate și autonomie	• 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. • 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 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 orelor de proiect, se vor pune în aplicare cele prezentate în cadrul cursurilor teoretice. Activitățile de la proiect se vor realiza individual, unde se vor studia proiectarea soluțiilor de eCommerce folosindu-se tehnologii variate. Sarcinile studenților vor fi individuale și vor fi evaluate la intervale regulate de timp.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere în noțiunile comerțului electronic. Definiții și concepte e-commerce. Modelele de afaceri online B2C și B2B.	2
II	Scurt istoric al comerțului electronic	2



	E-commerce în România Procese implicate în comerțul electronic	
III	Conceptele arhitecturale ale sistemelor de E-Commerce. Etapele arhitecturilor de e-commerce.	2
IV	Structura de bază a unei aplicații de e-commerce Identificarea rolurilor într-o arhitectură Modele arhitecturale de e-commerce	2
V	Instrumente pentru realizarea unei aplicații de e-commerce Alegerea soluției optime de implementare Utilitare pentru creare de conținut activ	2
VI	Securitatea unui site de e-commerce Tehnologii pentru un acces securizat Beneficiile criptografiei	2
VII	Site-uri personalizate. Tool-uri pentru interactivitate	2
VIII	Sisteme electronice de plată	2
IX	Sisteme tip CRM (Customer Relationship Management)	2
X	Sisteme de Management al Conținutului	2
XI	Factori de influență ai aplicațiilor de comerț electronic: motoare de cautare, analiza traficului.	2
XII	Conceptul de data mining în personalizarea site-urilor	2
XIII	Tipuri de tehnici data mining pentru e-commerce	2
XIV	AI in eCommerce	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Suport curs moodle: <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9841>
2. Nirvana Popescu, „Electronic commerce. Basics and more”, Ed. Universitara, ISBN 978-606-591-358-5, 2012
3. Kenneth Laudon, Carol Guercio Traver, “E commerce 2010 - Business. Technology. Society. ”, Ed. Prentice Hall, a 6-a editie, 2010.
4. Gary Schneider, „Electronic commerce”. Editia 8, ISBN 978-1-4239-0305-5, 2009
5. Nirvana Popescu, Decebal Popescu, “Proiectarea aplicațiilor Internet utilizând HTML, JavaScript și Perl”, Ed. Cartea Universitară, ISBN 973-7956-03-6, 2004.
6. Kenneth C. Laudon & Carol Guercio Traver, E-commerce 2023-2024: Business, Technology, Society (Global Edition), 2023.
7. François Chaubard , „AI for Retail: A Practical Guide to Modernize Your Retail Business with AI and Automation”, 2023.
8. Ramgopal Prajapat, „AI-Powered Ecommerce: How Machine Learning is Transforming Online Shopping”, 2024.
9. Christian Del Guidice „The Wolf of Ecom: How I Built an 8 Figure E-Commerce Empire by 25”, 2024.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

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



1.	Instalare Magento/ tehnologie la alegere. Alegere teme proiect	2
2.	Prezentare comparativa alte tehnologii ecommerce	2
3.	Magento/ tehnologie la alegere- Scenariu Catalog	2
4.	Magento/ tehnologie la alegere- Scenariu Inventar	2
5.	Magento/ tehnologie la alegere- Scenariu Marketing	2
6.	Magento / tehnologie la alegere- Scenariu Comenzi	2
7.	Studii de caz: Comunicarea cu utilizatorul, Plăți și încarsări prin metode electronice	4
8.	Dezvoltare proiect individual.	8
9.	Prezentare Proiecte	4
	Total:	28

Bibliografie:

1. Curs si indicatii proiect moodle: <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9841>
2. Shopify Website Builder 2025: Complete 8-Step Guide, 2025, <https://pagefly.io/blogs/shopify/shopify-website-builder> (accesat sept 2025)
3. A Complete Magento Tutorial & Guidelines For Beginners 2025, <https://litextension.com/blog/magento-tutorial> (accesat sept 2025)
4. BigCommerce Tutorial: The A-Z Guide for Success, <https://litextension.com/blog/bigcommerce-tutorial/>, (accesat sept 2025)
5. A User-Friendly Guide to Ecommerce Tech Stacks, <https://www.gorgias.com/blog/ecommerce-tech-stack> (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	Verificare	Max 20%
10.5 Proiect	Prezentare proiect	Verificare	Minim 80%
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Prof. dr. ing. Nirvana Popescu

Conf. dr. ing. Vlad Ciobanu

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	Tehnologia Informației
1.6 Ciclu 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	Administrarea bazelor de date						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof.dr.ing. Alexandru Boicea, As.dr.ing. Daniel Calin Popeanga						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Prof.dr.ing. Alexandru Boicea, As.dr.ing. Daniel Calin Popeanga						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei					

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					40
Tutorat					11
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și promovarea următoarelor discipline: Cursul Baze de date (anul 3, semestrul 2)
-------------------	--



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 care oferă acces la Internet. • Studenții au acces la Platforma Moodle, de unde pot parcurge/încărca suportul de curs și slide-urile prezentărilor.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să aibă servere de baze de date; • În laborator se efectuează lucrări practice de administrare de baze de date iar studenții vor fi evaluați individual prin exerciții și teste de laborator.

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului bazelor de date și își propune însușirea și aprofundarea, de către studenți, a cunoștințelor și abilităților necesare efectuării de operații specifice administrării unei baze de date, de optimizare a funcționării ei și de integrare optimă a acestor activități cu operațiile de administrare a aplicațiilor care utilizează sisteme de baze de date.

Disciplina abordează, ca tematică specifică, noțiuni necesare pentru înțelegerea proiectării și utilizării aplicațiilor care utilizează baze de date și a familiarizării cu instrumente de lucru cu acestea.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Înțelege problematica domeniului utilizării și administrării unei baze de date și a subdomeniilor acestuia. • Utilizează instrumente TI specifice domeniului. • Dobândește concepte, principii și teorii fundamentale ale domeniului, dar și noțiuni avansate. • Însușește deprinderi și cunoștințe necesare folosirii eficiente a unei baze de date și unui sistem de gestiune a bazelor de date aferent. • Clasifică cunoștințele necesare pentru implementarea unui sistem software. • Identifică și analizează probleme specifice administrării unei baze de date. • Elaborează strategii pentru soluționarea problemelor specifice și pentru asigurarea calității produselor și serviciilor în domeniul TI.
------------	---



Abilități	• Folosește eficient cunoștințele acumulate în cadrul cursului. • Identifică corect etapele de instalare a unui sistem de gestiune pe un sistem de calcul. • Formulează puncte de vedere cu privire la probleme concrete.. • Elaborează strategii pentru soluționarea problemelor specifice. • Interpretează adecvat relații de cauzalitate. • Utilizează argumentat principii privind asigurarea calității produselor și serviciilor în domeniul TI. • Evaluează experimental soluțiile identificate. • Formulează concluzii la experimentele realizate. • Argumentează documentat soluțiile alese.
Responsabilitate și autonomie	• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentască/implicare în evenimentele din comunitatea academică. • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. • Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. • Analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

8. Metode de predare

Pornind de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (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 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.

Forma de organizare a activității este bazată pe activitatea frontală și pe activitatea pe grupuri de studenți.



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.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere. Administrarea bazelor de date. Arhitectura Oracle	6
II	Instanța și baza de date	4
III	Fișiere de control; Fișiere de Redo Log. Importanța Redo Log în mecanismul de Back-up și asigurarea recuperării din defect.	4
IV	Fișiere de date; Tablespace	6
V	Gestiunea tabelor și a indecșilor. Importanța indecșilor în performanțele bazei de date	4
VI	Gestiune utilizatori; Profiluri; Roluri.	4
VII	Administrare useri și privilegii. Limitare drepturi de acces	6
VIII	Limbaje utilizate în administrare: PL/SQL	2
IX	Proceduri, funcții stocate și declanșatori. Integrarea în aplicații cu baze de date	2
X	Activități de administrare a bazei de date	2
XI	Elemente privind stabilitatea performanțelor bazei de date. Securitatea datelor	2
Total:		42

Bibliografie:

- Alexandru Boicea, Daniel Calin Popeanga, note de curs, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=2638>
- Administrator's Guide și 2 Day DBA*, <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/18/admqsl/introduction.html>
- Documentație *MySQL Administrator* – www.mysql.com
- Alex Berson, Stephen Smith: *Data warehousing, Data mining & OLAP*, McGraw-Hill, 1997
- J.D. Ullman, Data Mining, Note de curs, <http://infolab.stanford.edu/~ullman/cs345-notes.html>
- Daniel-Călin POPEANGA, Mariana-Ionela MOCANU, Alexandru BOICEA, *A Case Study on DBMS Stability Performance Evaluation*, Scientific Bulletin, University POLITEHNICA of Bucharest. 86 (4, 2024)
- Daniel Calin POPEANGA, Alexandru BOICEA, Florin RADULESCU, Iulia Maria RADULESCU, Mircea Stelian PETRESCU, *C-SGBD – A Procedure for DBMS Performance Stability Evaluation*, 36th IBIMA International Conference, 2020

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere în administrarea bazelor de date, creare suport de laborator	2
2.	Arhitectura Oracle Server	2
3.	Crearea, startarea și oprirea unei baze de date Oracle	2
4.	Dictionarul bazei de date	4
5.	Fișiere de control, fișiere de log și fișiere de date	4
6.	Dictionarul bazei de date	4
7.	Administrarea tablespace-urilor și structuri de stocare a datelor	4



8.	Administrarea tabelelor de date	2
9.	Administrarea indecsilor	2
10.	Integritatea datelor	2
		28

Bibliografie:

1. Alexandru Boicea, Daniel Calin Popeanga, note de curs, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=2638>
2. Database Administrator's Guide, <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/admin/>
3. Platforma OCW <https://ocw.cs.pub.ro/courses/bd>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare finala	Examen	40%
	Verificare la mijlocul semestrului	Verificare	10%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Evaluare activitate practica	Verificare	50%
• 10.6 Condiții de promovare : Obținerea a minim 50% din punctajul total.			

Data completării
17.09.2025

Titularii de curs
Prof.dr.ing. Alexandru Boicea

Titularii de aplicații
Prof.dr.ing. Alexandru Boicea

As.dr.ing. Daniel Calin Popeanga

As.dr.ing. Daniel Calin Popeanga

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	Tehnologia Informației
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	Calcul cu Date						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf.dr.ing. Emilian Rădoi						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf.dr.ing. Emilian Rădoi						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Op ¹
2.8 Categoria formativă	S ²		2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.8			

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					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					-
Examinări					5
Alte activități (dacă există):					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125 ³				
3.9 Numărul de credite	5 ⁴				

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.



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/sau promovarea următoarelor discipline: ● Programarea Calculatoarelor ● Utilizarea Sistemelor de Operare ● Proiectarea Algoritmilor
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: ● Programare software ● Utilizarea instrumentelor de dezvoltare software (ex. IDE-uri)

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 și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	● Laboratorul se va desfășura într-o sală dotată cu calculatoare cu Linux și videoproiector

6. Obiectiv general

Obținerea de cunoștințe teoretice și înțelegerea conceptelor fundamentale ale învățării profunde, și dezvoltarea abilităților practice în implementarea și aplicarea învățării profunde în contextul aplicațiilor medicale.

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



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



8. Metode de predare

La curs vor fi utilizate atât metode de predare expozitive (prelegere, expunere), cât și interactive, prin discuții cu studenții. Materialul va fi susținut de prezentări PowerPoint și clipuri video, puse ulterior la dispoziția studenților. Fiecare curs va începe cu o recapitulare a conceptelor anterioare, pentru a evidenția relevanța noilor teme. Prezentările vor include scheme, diagrame, imagini și animații, cu scopul de a facilita înțelegerea și asimilarea informațiilor.

Activitățile de laborator vor completa partea teoretică prin aplicarea practică a noțiunilor predate. Studenții vor lucra individual, parcurgând exerciții scurte și sarcini simple, urmate de teme mai complexe, menite să dezvolte capacitatea de analiză și rezolvare a problemelor. Activitatea de laborator va fi evaluată săptămânal.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere generala a domeniului de Computer Vision	3
II	Clasificatori liniari pentru clasificarea de imagini	3
III	Regularizare și optimizare	3
IV	Rețele neurale și Backpropagation	3
V	Antrenarea rețelelor neurale	3
VI	Clasificarea imaginilor cu CNN-uri, Arhitecturi CNN. Rețele neurale recurente	3
VII	Atenție și transformatoare	3
VIII	Detectarea obiectelor și segmentarea imaginii	3
IX	Invatare auto-supervizata	3
X	Modele generative si explicabilitate	3
XI	Analiza automată a imaginilor cu țesuturi obținute la microscop	3
XII	Arhitecturi de augmentare a diagnozei pe bază de procesare de imagini și text	3
XIII	Studii de caz din domeniul anatomiei patologice	3
XIV	Recapitulare. Concluzii.	3
Total:		42

Bibliografie:

1. Note de curs sub formă electronică pe site-ul de cursuri.
2. CS231n: Deep Learning for Computer Vision, Stanford - Spring 2023.
3. MIT Introduction to Deep Learning | 6.S191, New 2023 Edition.
4. Stanford CS229: Machine Learning.
5. Stanford CS230 Deep Learning.
6. Goodfellow I, Bengio Y, Courville A. Deep learning. MIT press; 2016 Nov 10.
7. Bishop CM, Nasrabadi NM. Pattern recognition and machine learning. New York: springer; 2006 Aug 17.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

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



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



1.	Introducere generală Computer Vision	2
2.	KNN, Clasificatori liniari, SVM	2
3.	Rețele neurale, Multi-layer perception, Backpropagation	2
4.	Normalizare în lot (Batch normalization), Învățare transferată (Transfer learning)	2
5.	AlexNet, VGG, GoogLeNet, ResNet	2
6.	Antrenare rețele neurale (Procesarea datelor, Inițializarea greutății, Reglaj hiperparametric, Augmentarea datelor)	2
7.	Rețele neurale recurente (RNN, LSTM, Modelarea limbajului, Subtitrare imagini)	2
8.	Auto-atentie (Self-attention) și Transformatori (Transformers)	2
9.	Pretext tasks, Contrastive learning	2
10.	Generative Adversarial Networks, Modele de difuzie, Modele autoregresive	2
11.	Computer vision aplicat pe imagini medicale	2
12.	Explicabilitatea modelelor	2
13.	Computer vision aplicat pe imagini cu țesuturi obținute la microscop	2
14.	Prezentarea finală a proiectelor	2
Total:		28

Bibliografie:

1. Documentație de laborator în format electronic pe site-ul de cursuri.
2. CS231n: Deep Learning for Computer Vision, Stanford - Spring 2023.
3. MIT Introduction to Deep Learning | 6.S191, New 2023 Edition.
4. Stanford CS229: Machine Learning.
5. Stanford CS230 Deep Learning.
6. Goodfellow I, Bengio Y, Courville A. Deep learning. MIT press; 2016 Nov 10.
7. Bishop CM, Nasrabadi NM. Pattern recognition and machine learning. New York: Springer; 2006 Aug 17.

10. Evaluare

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



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



Data completării

Titular de curs
Conf.dr.ing. Emilian Rădoi

Titular(ii) de aplicații
Conf.dr.ing. Emilian Rădoi

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	Tehnologia Informației
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	Integrarea sistemelor informatice						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Ș.l. Dr. Ing. Mircea-Alexandru Predescu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Ș.l. Dr. Ing. Mircea-Alexandru Predescu						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Op ¹
2.8 Categoria formativă	S ²		2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.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					60
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	125 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.



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



3.9 Numărul de credite

5⁴

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: • Limbaje de programare, Structuri de Date și Algoritmi, Baze de date
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: • Programare software • Utilizarea instrumentelor de dezvoltare software (ex. IDE-uri) • Abilități de lucru în echipă

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 și computer. • Studenții vor avea acces la suportul digital al cursului și la bibliografia acestuia
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	• Proiectul se va desfășura într-o sală dotată cu calculatoare și videoproiector • Studenții vor utiliza calculatoarele pentru a rezolva sarcinilor de lucru practice din suportul de laborator

6. Obiectiv general

Obiectivul general al cursului este dobândirea competenței de identificare și utilizare a conceptelor și tehnologiilor adecvate pentru soluționarea unei probleme ingineresti concrete, îmbinând soluții și tehnologii variate, într-un context bine definit. Studenții vor folosi pentru întreg ciclul de viață al unui sistem informatic, instrumentele și metodele de tehnologia informației care asigură dezvoltarea și buna funcționare a acestora, conform unor criterii și standarde de calitate impuse. În cadrul laboratorului, studenții vor cunoaște și aplica modele de referință, pentru gestionarea fazelor specifice ciclului de viață al unui produs sau serviciu informatic.

7. Rezultatele învățării

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



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



Cunoștințe	● Înțelege metodele de integrare a sistemelor informatice din punct de vedere arhitectural ● Enumeră cele mai importante etape în dezvoltarea sistemelor informatice integrate ● Înțelege aspectele legate de proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații ● Evidențiază consecințe și relații între diferitele tipuri de integrare asupra funcționării sistemelor informatice complexe
Abilități	● Identifică metodele adecvate pentru proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor software, hardware și de comunicații ● Formulează descrierea și derularea proceselor din managementul proiectelor IT, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, a rezultatelor din domeniul de activitate ● Demonstrează spiritul de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională ● Planifică și gestionează etapele de integrare a mai multor componente dezvoltate în limbaje de programare diferite într-un proiect software complex
Responsabilitate și autonomie	● Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. ● Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare și lucru în echipă. ● Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice ● Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat ● Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică.

8. Metode de predare

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, respectiv de aplicare inovativă și gândire critică, în scopul soluționării problemelor practice în contextul proiectării și dezvoltării sistemelor informatice moderne.

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 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.



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



În cadrul orelor de aplicație, se utilizează învățarea bazată pe exemple practice. Astfel studenții trebuie să citească documentația, să înțeleagă definirea problemelor și rezolve exerciții individuale. În cadrul activităților de proiect se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Concepte fundamentale privind integrarea - Introducere în domeniul sistemelor informatice integrate - Procesul de dezvoltare a aplicațiilor software - Elementele procesului de integrare a sistemelor software	2
II	Arhitectura sistemelor informatice - Arhitecturi software - Comparatie între diferitele tipuri de arhitecturi (caracteristici, domenii de utilizare, suport tehnologic)	4
III	Niveluri de integrare - Nivelul datelor - Nivelul interfeței aplicațiilor - Nivelul metodelor - Nivelul interfeței utilizatorului	6
IV	Arhitecturi compozite - Aplicații compozite în sens larg - Metode de proiectare și modelare	4
V	Aspecte ale integrării - Perspective și puncte de vedere - Domenii de modelare - Aspecte de integrare derivate din domeniile de modelare	2
VI	Probleme legate de integrare - Probleme tehnice - Conflicte semantice - Conflicte funcționale - Probleme legate de politici - Probleme logistice	4
VII	Metode și tehnologii - Ingineria sistemelor - Ingineria proiectării - Specificare și modelare - Modele semantice (ontologii) - Metode algoritmice ale inteligenței artificiale - Metode de inginerie industrială - Ingineria sistemelor de date - Protocoale de negociere - Identificarea și utilizarea resurselor - Generarea de cod și reutilizarea	6
VIII	Studii de caz	6



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



	- Software open source - Managementul produselor software pe piata - Modelare UML	
IX	Studiu de caz aplicativ: Sisteme Informaționale Geografice (GIS)	4
X	Studiu de caz aplicativ: Integrare hardware/software. Internetul obiectelor (IoT)	4
	Total:	42

Bibliografie:

1. **A. Predescu:** Integrarea Sistemelor Informatice, suport de curs electronic, disponibil la : <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=1913>
2. **David S. Linthicum:** Enterprise Application Integration, Addison-Wesley, 2000
3. **Michael T. Nygard:** Release It! Design and Deploy Production-Ready Software, 2nd Edition, Pragmatic Bookshelf, 2018
4. **Betsy Beyer, Chris Jones, Jennifer Petoff, Niall Richard Murphy (ed.):** Site Reliability Engineering: How Google Runs Production Systems, O'Reilly, 2016
5. **Judith Hurwitz:** SOA for Dummies, Wiley, 2009
6. **Gernot Starke, Peter Hruschka:** Software Architektur Kompakt, Springer, 2011
7. **Thomas Erl, Eric Barcelo Monroy:** Cloud Computing: Concepts, Technology, Security & Architecture, Prentice Hall, 2023
8. **Saida Helali:** Systems and Network Infrastructure Integration: Design, Implementation, Safety and Supervision, Wiley, 2020
9. **Rajiv Ranjan, Karan Mitra, Prem Prakash Jayaraman, Lizhe Wang, Albert Y. Zomaya (ed.):** Handbook of Integration of Cloud Computing, Cyber-Physical Systems and the Internet of Things, Springer, 2020
10. **Chin-Yin Huang, Sang Won Yoon (ed.):** Systems Collaboration and Integration, Springer, 2023
11. **James P. Lawler, H. Howell-Barber:** Service-Oriented Architecture: SOA Strategy, Methodology & Technology, CRC Press, 2019

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Tema 1: Introducere in ArcGIS online	2
2.	Tema 2: Reprezentarea datelor in ArcGIS	2
3.	Tema 3: Aplicatii web cu ArcGIS JavaScript API	2
4.	Tema 4: Framework-uri web. Frontend Angular	2
5.	Tema 5: Integrarea la nivelul datelor. Firebase Realtime Database	2
6.	Tema 6: Arhitectura client-server. Backend Python Flask	2
7.	Tema 7: Arhitecturi pe bază de mesaje. Chat interactiv	2
8.	Definirea temei de proiect, specificarea cerințelor, stabilirea echipelor, împărțirea responsabilităților	2
9.	Prezentare initiala - concept; documentatie (pe echipa)	2
10.	Ședințe de lucru la proiect / prezentare intermediara	6



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



11.	Prezentare finala proiect	4
	Total:	28

Bibliografie:

1. **A. Predescu:** Integrarea Sistemelor Informatice, suport de curs electronic, disponibil la : <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=1913>
2. **David S. Linthicum:** Enterprise Application Integration, Addison-Wesley, 2000
3. **Judith Hurwitz:** SOA for Dummies, Wiley, 2009
4. **Gernot Starke, Peter Hruschka:** Software Architektur Kompakt, Springer, 2011
5. **Christoph Mathas:** Composite Applications erfolgreich entwickeln, Hanser, 2008
6. **Betsy Beyer et al.:** Site Reliability Engineering: How Google Runs Production Systems, O'Reilly, 2016
7. **Michael T. Nygard:** Release It! Design and Deploy Production-Ready Software, 2nd Edition, Pragmatic Bookshelf, 2018
8. **Thomas Erl, Eric Barcelo Monroy:** Cloud Computing: Concepts, Technology, Security & Architecture, Prentice Hall, 2023
9. **Chin-Yin Huang, Sang Won Yoon (ed.):** Systems Collaboration and Integration, Springer, 2023
10. **James P. Lawler, H. Howell-Barber:** Service-Oriented Architecture: SOA Strategy, Methodology & Technology, CRC Press, 2019
11. **Esri:** Get Started with ArcGIS Online, disponibil la: <https://learn.arcgis.com/en/projects/get-started-with-arcgis-online/>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen scris	Examen	40%
10.5 Proiect	Laborator	Evaluare individuală	20%
	Proiect	Evaluare individuală	40%
10.6 Condiții de promovare			
● Obținerea a 50% din punctajul total. ● Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			



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



Data completării

Titular de curs
Ș.L. Dr. Ing. Mircea-Alexandru
PREDESCU

Titular(ii) de aplicații
Ș.L. Dr. Ing. Mircea-Alexandru
PREDESCU

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	Modelare matematică						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. dr. ing. Răzvan Rughiniș						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Gabriel Badea, Andrei Ouatu						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.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					45
Tutorat					4
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu există
4.2 de rezultate ale învățării	Nu există



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. Condiția necesară pentru desfășurarea optimă a cursului este o sală de curs dotată cu videoproiector.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Laboratorul constă în aplicarea conceptelor fundamentale relevante pentru activitățile practice respective, și rezolvarea exercițiilor asociate. Condiția necesară pentru desfășurarea optimă a laboratorului este o sală de laborator cu sisteme de calcul.

6. Obiectiv general

Disciplina urmărește dezvoltarea competențelor teoretice și practice necesare pentru proiectarea și implementarea de soluții end-to-end bazate pe date, de la analiza și modelarea acestora prin tehnici de Machine Learning, până la integrarea responsabilă a mecanismelor avansate de protejare a confidențialității.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	La finalizarea disciplinei, studentul va dobândi cunoștințe aprofundate privind fundamentele modelării, de la principiile de cauzalitate și măsurare, la tehnicile de eșantionare și analiză a datelor. Va înțelege arhitectura și mecanismele de funcționare pentru diverse modele de Machine Learning, incluzând rețele neurale și algoritmi specifici procesării limbajului natural. O componentă esențială a cunoștințelor vizează înțelegerea conceptelor avansate de confidențialitate a datelor, studentul fiind capabil să descrie și să compare tehnici de protecție precum Differential Privacy, Federated Learning, criptarea homomorfă și atacuri specifice ca Membership Inference.
Abilități	Din punctul de vedere al abilităților , absolventul va fi capabil să execute un flux complet de lucru în știința datelor. Acesta va putea să colecteze date din surse web prin tehnici de scraping, să le curețe și să le prelucreze folosind biblioteci software specializate. Va putea implementa, antrena și valida modele de Machine Learning pentru a rezolva probleme concrete, evaluându-le performanța cu ajutorul unor metrici adecvate. Mai departe, va avea abilitatea practică de a integra în soluțiile dezvoltate mecanisme moderne de protejare a confidențialității, demonstrând o înțelegere aplicată a conceptelor teoretice.
Responsabilitate și autonomie	În ceea ce privește responsabilitatea și autonomia , studentul va învăța să abordeze proiectele de modelare a datelor cu o conștiință etică, aplicând principiile de confidențialitate în mod responsabil pentru a proteja informațiile sensibile. Acesta va fi capabil să lucreze eficient atât individual, cât și ca parte a unei echipe, gestionând sarcini complexe de la definirea problemei până la prezentarea rezultatelor. Va putea să își asume diferite roluri în cadrul unui proiect și să comunice în mod clar și concis, verbal și în scris, atât deciziile tehnice, cât și implicațiile soluțiilor propuse.

8. Metode de predare



Activitățile didactice se vor desfășura interactiv, îmbinând expunerea teoretică cu aplicațiile practice. **Cursurile** vor consta în prelegeri susținute de prezentări vizuale (slide-uri), unde vor fi explicate conceptele fundamentale de modelare, algoritmi de Machine Learning și tehnicile de protejare a confidențialității, folosind studii de caz și exemple relevante pentru a ilustra funcționarea acestora. Toate materialele de curs vor fi puse la dispoziția studenților pe o platformă online. În cadrul **laboratoarelor**, studenții vor aplica aceste cunoștințe în mod practic, lucrând individual sau în echipe mici pentru a rezolva probleme concrete.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	• Curs 01. De ce analiza datelor?	3
2	• Curs 02. Cauzalitate	3
3	• Curs 03. Măsurare	3
4	• Curs 04. Modelare și eșantionare	3
5	• Curs 05. Tehnici de analiză	3
6	• Curs 06. Analiza datelor în RL	3
7	• Curs 07. Why Privacy?	3
8	• Curs 08. State-of-the-art în industrie	3
9	• Curs 09. Privacy Enhancing Techniques	3
10	• Curs 10. HE and PIR	3
11	• Curs 11. Differential Privacy	3
12	• Curs 12. Membership Inference Attacks	3
13	• Curs 13. Federated Learning	3
14	• Curs 14. Privacy on the Blockchain	3
	Total:	42

Bibliografie:

1. *** *Note de curs sub forma electronica pe site-ul de cursuri.*
2. Spiegelhalter, David. *The art of statistics: Learning from data.* Basic Books, 2019.
3. Benos, Lefteris, Aristotelis C. Tagarakis, Georgios Dolias, Remigio Berruto, Dimitrios Kateris, and Dionysis Bochtis. "Machine learning in agriculture: A comprehensive updated review." *Sensors* 21, no. 11 (2021): 3758.
4. Liu, Hongyu, and Bo Lang. "Machine learning and deep learning methods for intrusion detection systems: A survey." *applied sciences* 9, no. 20 (2019): 4396.
5. Rahmani, Amir Masoud, Efat Yousefpoor, Mohammad Sadegh Yousefpoor, Zahid Mehmood, Amir Haider, Mehdi Hosseinzadeh, and Rizwan Ali Naqvi. "Machine learning (ML) in medicine: review, applications, and challenges." *Mathematics* 9, no. 22 (2021): 2970.
6. Forootan, Mohammad Mahdi, Iman Larki, Rahim Zahedi, and Abolfazl Ahmadi. "Machine learning and deep learning in energy systems: A review." *Sustainability* 14, no. 8 (2022): 4832.
7. Taye, Mohammad Mustafa. "Understanding of machine learning with deep learning: architectures, workflow, applications and future directions." *Computers* 12, no. 5 (2023): 91.
8. Tufail, Shahid, Hugo Riggs, Mohd Tariq, and Arif I. Sarwat. "Advancements and challenges in machine learning: A comprehensive review of models, libraries, applications, and algorithms." *Electronics* 12, no. 8 (2023): 1789.
9. Wang, Teng, Xuefeng Zhang, Jingyu Feng, and Xinyu Yang. "A comprehensive survey on local differential privacy toward data statistics and analysis." *Sensors* 20, no. 24 (2020): 7030.
10. Aziz, Rezak, Soumya Banerjee, Samia Bouzefrane, and Thinh Le Vinh. "Exploring homomorphic encryption and differential privacy techniques towards secure federated learning paradigm." *Future internet* 15, no. 9 (2023): 310.



Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	• Laboratorul 01 - Analiza și manipularea datelor	4
2	• Laboratorul 02 - Web Scraping & RegEx Text Analysis	2
3	• Laboratorul 03 - Analiza univariata si bivariata a datelor	2
4	• Laboratorul 04 - Modele de Machine Learning 1	2
5	• Laboratorul 05 - Modele de Machine Learning 2	2
6	• Laboratorul 06 - Metrice de evaluare și optimizarea modelelor	2
7	• Laboratorul 07 - NLP	2
8	• Laboratorul 08 - Rețele Neurale	2
9	• Laboratorul 09 - Differential Privacy	2
10	• Laboratorul 10 - Federated Learning	2
11	• Laboratorul 11 - Zero Proof	2
12	• Laboratorul 12 - Recapitulare	4
Total:		28

Bibliografie:

1. *** *Note de curs sub forma electronica pe site-ul de cursuri.*
2. Spiegelhalter, David. *The art of statistics: Learning from data.* Basic Books, 2019.
3. Benos, Lefteris, Aristotelis C. Tagarakis, Georgios Dolias, Remigio Berruto, Dimitrios Kateris, and Dionysis Bochtis. "Machine learning in agriculture: A comprehensive updated review." *Sensors* 21, no. 11 (2021): 3758.
4. Liu, Hongyu, and Bo Lang. "Machine learning and deep learning methods for intrusion detection systems: A survey." *applied sciences* 9, no. 20 (2019): 4396.
5. Rahmani, Amir Masoud, Efat Yousefpoor, Mohammad Sadeqh Yousefpoor, Zahid Mehmood, Amir Haider, Mehdi Hosseinzadeh, and Rizwan Ali Naqvi. "Machine learning (ML) in medicine: review, applications, and challenges." *Mathematics* 9, no. 22 (2021): 2970.
6. Forootan, Mohammad Mahdi, Iman Larki, Rahim Zahedi, and Abolfazl Ahmadi. "Machine learning and deep learning in energy systems: A review." *Sustainability* 14, no. 8 (2022): 4832.
7. Taye, Mohammad Mustafa. "Understanding of machine learning with deep learning: architectures, workflow, applications and future directions." *Computers* 12, no. 5 (2023): 91.
8. Tufail, Shahid, Hugo Riggs, Mohd Tariq, and Arif I. Sarwat. "Advancements and challenges in machine learning: A comprehensive review of models, libraries, applications, and algorithms." *Electronics* 12, no. 8 (2023): 1789.
9. Wang, Teng, Xuefeng Zhang, Jingyu Feng, and Xinyu Yang. "A comprehensive survey on local differential privacy toward data statistics and analysis." *Sensors* 20, no. 24 (2020): 7030.
10. Aziz, Rezak, Soumya Banerjee, Samia Bouzefrane, and Thinh Le Vinh. "Exploring homomorphic encryption and differential privacy techniques towards secure federated learning paradigm." *Future internet* 15, no. 9 (2023): 310.

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 scris	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Participare activă	Activitate de laborator	50%
	Rezolvarea problemelor practice		
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a minim 50% din punctajul aferent cursului			



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



Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Prof. dr. Răzvan Rughiniș

Gabriel Badea, Andrei Ouatu

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	Tehnologia Informației
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	Managementul Proiectelor Software						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. dr. ing. Costin-Anton BOIANGIU						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Șl. dr. ing. Giorgia Violeta VLĂSCLEANU						
2.4 Anul de studiu	4	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.03.07.Op.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					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					
Examinări					5
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	50				
3.8 Total ore pe semestru	125 ³				
3.9 Numărul de credite	5 ⁴				

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.



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



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	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: videoproiector

6. Obiectiv general

Această disciplină își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale managementului proiectelor software, cu accent pe dobândirea de abilități de bază pentru interacționarea și lucru în proiect ce dezvoltă soluții software. De asemenea, aceasta își propune să-i familiarizeze pe studenți cu instrumentele folosite în procesul de dezvoltare, precum metodelor de management și metodologiilor de dezvoltare software folosite în echipe.

Disciplina abordează și urmărește dezvoltarea unui produs software pe tot parcursul ciclului de viață de la cerință la implementare, până la produsul final cu etape specifice: inițiere, planificare, conducere, monitorizare, evaluare, predare, mentenanță proiect și documentare la fiecare pas.

7. Rezultatele învățării

Cunoșt ințe	• Enumeră cele mai importante etape în ciclu de dezvoltare a unui proiect software • Explică noțiuni fundamentale despre managementul proiectelor. • Recunoaște și clasifică caracteristice legate de metodologiile de dezvoltare software. • Distinge sarcini specifice în cadrul proiectelor • Identifică și planifică sarcini pentru rolul asumat în echipa de dezvoltare. • Prezintă rezultatele proiectelor în cadrul echipei.
------------------------	---



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



Abilități	● Proiectează soluții tehnice și documentarea procesul de dezvoltare bazat pe metodologia aleasă de lucru. ● Dezvoltă soluții tehnice ce rezolvă probleme date. ● Selectează și grupează informații relevante pentru gestiunea proiectelor complexe. ● Identifică soluții și propune planuri de rezolvare/proiecte. ● Evaluează soluția dezvoltată din perspectiva performanței și a gradului de dezvoltare. ● Anticipază etapele/modurile de rezolvare. ● Interpretează adecvat relații de cauzalitate. ● Formulează puncte de vedere și concluzii la soluțiile propuse. ● Utilizează argumentat principii specifice în vederea poziționării în discuții despre progresul proiectului sau a tematicilor despre dezvoltare de proiecte. ● Creează un text științific și cercetează subiecte adiacente domeniului studiat. ● Documentează procesul de dezvoltare a soluției software. ● Colectează date, analizează din punct de vedere statistic datele colectate. ● Formulează puncte de vedere.
Responsabilitate și autonomie	● Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. ● Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. ● Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. ● Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. ● Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. ● Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică. ● Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. ● Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). ● Analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. ● Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

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 conservative-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. Folosim și metode nonformale cu scopul de a facilita colaborarea, precum exersarea unor soft skills ce sunt necesare în echipe de dezvoltare.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări de tip slide 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.



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



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 gestionarea și dezvoltarea proiectului tehnic.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere și istoricul managementul de proiect.	2
II	Proiecte și Stakeholderi	2
III	Procese de dezvoltare a Software-ului. Etapele unui proiect: planificarea, inițierea unui proiect. Valoarea unui proiect. Formalizarea obiectivelor proiectului.	6
IV	Planificarea și estimarea proiectului	2
V	Tehnici Algoritmice pentru Estimare: Function Points, COCOMO, Object Points	4
VI	Planificarea și optimizarea planului	4
VII	Fixarea costurilor și bugetarea. Execuția, monitorizarea și controlul proiectului	4
VIII	Metodologia Agile. Finalizarea proiectului. Managementul schimbării	6
IX	Managementul riscului	2
X	Managementul calității. Managementul oamenilor	4
XI	Structuri organizaționale. Comunicare. Stabilirea prețurilor proiectului	2
XII	Procese pentru dezvoltarea software: Agile Software Development, SCRUM.	4
Total:		42

Bibliografie:

1. Boiangiu Costin-Anton, *Managementul Proiectelor Software, suport de curs electronic*
2. "Rapid Development", Steve McConnell, Microsoft Press, 1996, ISBN 1-55615-900-5.
3. "Information Technology Project Management", Kathy Schwalbe, 2nd ed., Course Technology, 2002, ISBN 0-619-03528-5.
4. "Software Project Management", Bob Hughes, Mike Cotterell, Second Edition, McGraw-Hill, 1999.
5. Textbook Official: "Introduction to Software Project Management", Adolfo Villaflorita, CRC Press, 2014, ISBN: 9781466559530
6. Lawrence J. Peters, "Software Project Management. Methods and Techniques", Auerbach Publications, 2024, ISBN 9781032430577
7. Ian Sommerville, "Software Engineering", Ninth Edition, Addison-Wesley, 2011, ISBN-13: 978-0-13-703515-1, ISBN-10: 0-13-703515-2



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



Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere în Managementul Proiectelor Software	2
2.	Roluri în echipă	2
3.	Redactarea specificațiilor de proiect	2
4.	Mijloace de organizare a proiectului. Controlul versiunii	2
5.	Utilitare pentru managementul și dezvoltarea proiectelor software	2
6.	Comunicarea în cadrul proiectului	2
7.	Monitorizarea, evaluarea și controlul evoluției proiectului	4
8.	Documentație. Patterns. Modele de dezvoltare	2
9.	Integrare software	2
10.	Testarea și asigurarea calității unui proiect	4
11.	Conducere, motivare, inteligență emoțională	2
12.	Tehnici de prezentare	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Boiangiu Costin-Anton, *Managementul Proiectelor Software, suport de curs electronic*
2. Lawrence J. Peters, "Software Project Management. Methods and Techniques", Auerbach Publications, 2024, ISBN 9781032430577
3. Ian Sommerville, "Software Engineering", Ninth Edition, Addison-Wesley, 2011, ISBN-13: 978-0-13-703515-1, ISBN-10: 0-13-703515-2

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea argumentării	Examen scris	20%
		Examen oral	20%
	Claritate prezentare concepte	Evaluare orală	10%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Proiect	Verificare	50%
10.6 Condiții de promovare			
Exemplu:			
● Obținerea a 50% din punctajul total.			



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



Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Prof. dr. ing. Costin-Anton
BOIANGIU

Șl. dr. ing. Giorgia Violeta
VLĂSCLEANU

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	Analiza aplicata a datelor						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. dr. ing. Emil-Ioan SLUSANSCHI Conf. dr. ing. Alexandru-Corneliu OLTEANU						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. dr. ing. Alexandru-Corneliu OLTEANU						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op ¹
2.8 Categoria formativă	S ²	2.9 Codul disciplinei	---				

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					59
Tutorat					6
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	69				

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	125 ³
3.9 Numărul de credite	5 ⁴

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea unor cursuri anterioare de programare Cursuri de bază de probabilități și statistică . Elemente introductive de baze de date și structuri de date . Cunoștințe generale de sisteme de calcul și algoritmi .
4.2 de rezultate ale învățării	Utilizarea unui limbaj de programare (variabile, structuri de control, funcții). Înțelegerea conceptelor de bază în probabilități și statistică (medii, dispersii, distribuții). Abilități de lucru cu fișiere și date tabelare (CSV, Excel). Familiaritate cu instrumente software de lucru în echipă (Git, IDE-uri).

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se bazează pe prezentarea interactivă cu slideuri, cu întrebări și discuții despre subiectele prezentate. Materialul oferă un bun suport pentru studiu individual, cuprinzând multe exemple practice pentru corelarea conceptelor teoretice cu utilizarea acestora în activitățile de la laborator.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	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

Dezvoltarea competențelor teoretice și practice necesare pentru colectarea, prelucrarea, explorarea și modelarea datelor, prin integrarea instrumentelor moderne de analiză (Python, biblioteci de vizualizare, algoritmi de învățare automată), cu aplicabilitate directă în domenii reale, pregătind studenții pentru proiectarea și implementarea de soluții complete de tip data-driven și ML/AI în producție.

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



7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Etapele procesului de analiză a datelor • Metode de analiză exploratorie a datelor (EDA) și vizualizare. • Principii de colectare și integrare a datelor din aplicații reale • Tehnici statistice și algoritmi de învățare automată (regresie, clasificare, clustering). • Bazele analizei de serii de timp. • Principii și concepte de folosire a sistemelor actuale de inteligență artificială în procesarea și analiza datelor
Abilități	• Utilizarea Python și a bibliotecilor specializate pentru manipularea și vizualizarea datelor. • Identificarea și tratarea valorilor lipsă, anomaliilor și problemelor de calitate a datelor. • Construirea și interpretarea de vizualizări avansate pentru extragerea insight-urilor. • Aplicarea metodelor de regresie, clasificare și clustering pe seturi reale de date. • Analiza și previzionarea seriilor de timp. • Implementarea de fluxuri Machine Learning
Responsabilitate și autonomie	• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. • Asumarea responsabilității pentru corectitudinea și etica utilizării datelor și a algoritmilor ML/AI. • Colaborarea eficientă în echipă pentru dezvoltarea și prezentarea proiectelor aplicate.

8. Metode de predare

Metodele de predare utilizate în cadrul cursului **Analiza Aplicată a Datelor** se concentrează pe o combinație de abordări expozitive, problematice și euristice, cu scopul de a facilita înțelegerea profundă a conceptelor teoretice și aplicarea lor practică. Prelegerile expozitive sunt fundamentale pentru prezentarea noțiunilor de bază și a tehnicilor utilizate în implementarea structurilor de date și a algoritmilor. Acestea sunt susținute de prezentări PowerPoint și exemple de cod scris în limbajul Python, care permit studenților să vizualizeze și să înțeleagă modul în care conceptele sunt implementate în practică.

O atenție deosebită este acordată metodei de problematizare, prin care studenților le sunt expuse probleme din situații reale, ce necesită identificarea celor mai eficiente soluții și aplicarea tehnicilor de analiză a datelor adecvate. Pe parcursul cursului, se vor rezolva exemple de probleme variate, oferind studenților posibilitatea de a exersa gândirea critică și de a aplica tehnici de analiză a datelor.

În cadrul laboratoarelor, se folosește metoda euristică, fiind încurajați studenții să exploreze singuri soluțiile. Prin discuții interactive și ghidarea pas cu pas a procesului de implementare a analizei datelor în Python, studenții își dezvoltă abilitățile de programare și dobândesc autonomia necesară în rezolvarea problemelor.

De asemenea, metoda algoritmizării este esențială în acest curs, unde studenții sunt învățați să împartă o problemă complexă în pași clari și ușor de rezolvat.



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



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Recapitulare notiuni utile de la alte cursuri	2
II	Introducere în analiza și vizualizarea datelor	8
III	Colectarea și preprocesarea datelor	8
IV	Modelare și învățare automată	6
V	Aplicații avansate	4
Total:		28
Bibliografie: 1. Prof.dr.ing. Emil Slusanschi 03-ACS-L-CTI-A4-S2-AAD-C5: <i>Analiza Aplicata a Datelor</i> 2. Reinhart, A. (2015). <i>Statistics done wrong: The woefully complete guide</i>. No Starch Press. 3. O'Neil, C. (2016). <i>Weapons of math destruction</i>. Crown Publishing Group. 4. Géron, A. (2019). <i>Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems (2nd ed.)</i>. O'Reilly Media. 5. Domingos, P. (2015). <i>The master algorithm: How the quest for the ultimate learning machine will remake our world</i>. Basic Books.		

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Recapitulare notiuni utile de la alte cursuri	2
2.	Introducere în analiza și vizualizarea datelor	6
3.	Colectarea și preprocesarea datelor	8
4.	Modelare și învățare automată	6
5.	Aplicații avansate	4
6.	Recapitulare & prezentări proiect	2
Total:		28
Bibliografie: Idem curs		

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	Verificare	20%



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



10.5 Seminar/laborator/proiect	Laborator	Evaluare individuală	30%
	Proiect	Evaluare individuală	50%
10.6 Condiții de promovare			
Exemplu: ● Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Prof. dr. ing. Emil Slusanschi

Conf.dr.ing. Alexandru Olteanu

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	Tehnologia Informatiei
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	Aplicatii ale calculului de inalta performanta in afaceri						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof.univ.dr.habil.ing. Bogdan TIGANOIA						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Prof.univ.dr.habil.ing. Bogdan TIGANOIA						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	S ²		2.9 Codul disciplinei				

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					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					10
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutorat					5
Examinări					5
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				

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.



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: Structura și organizarea calculatoarelor, Algoritmi paraleli și distribuiți.	
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 și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică.

6. Obiectiv general

Însușirea cunoștințelor legate de tehnologia HPC (High Performance Computing) și folosirea acestora în aplicații din domeniul business / afaceri.

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 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. 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.

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.

Se vor folosi: Explicația; Dezbateră; Problematizarea; Conversația euristică; Metode practice și aplicative // Platforma de laborator, Tutoriale, Utilizarea platformei Moodle.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Noțiuni introductive despre HPC și calculatoare paralele Tipuri de / Clasificarea calculatoarelor paralele Calculatoare paralele și modele de programare Rețele de interconectare în HPC - proprietăți și tipuri Performanța în HPC Programarea mașinilor HPC - programe paralele	6
II	Multicalculatoare Organizare generală Transferul de mesaje la multicalculatoare Procesoare masiv paralele (MPP) și Multicalculatoare COW Programarea multicalculatoarelor – MPI etc	6
III	Multiprocesoare Organizarea generală Modele de consistență pentru memoria partajată și coerența memoriilor cache Programarea multiprocesoarelor – exploatarea concurenței, sincronizare, detectarea paralelismului în programe, OpenMP etc	6



IV	HPC in afaceri – descriere, avantaje, dezavantaje etc Aplicatii ale calculului de inalta performanta in afaceri Exemple de utilizare a HPC in afaceri: finante, productie, comert / vanzari etc	5
V	Competitori pe piata de HPC Provocari actuale si viitorul HPC	5
	Total:	28

Bibliografie:

1. Bogdan Tiganoaia, suport de curs MOODLE: <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=1906>
2. Parallel Computer Architecture, University of Oregon, <https://ipcc.cs.uoregon.edu/lectures/lecture-2-architecture.pdf>, 2021.
3. Parallel Algorithms and Programming - Parallel architectures and programming models, Thomas Ropars, https://tropars.github.io/downloads/lectures/PAP/pap_3_models.pdf, 2021.
4. M.Cosnard, D.Trystram – “Parallel Algorithms and Architectures”, International Thomson Computer Press
5. D.Culler, J.Singh, A.Gupta – “Parallel Computer Architecture: A Hardware/ Software Approach”, Morgan Kaufmann Publishers
6. Introduction to Parallel Computing Tutorial, <https://hpc.llnl.gov/documentation/tutorials/introduction-parallel-computing-tutorial>, 2021.
7. Parallel Scientific Computation, A Structured Approach Using BSP, Second Edition, Rob H. Bisseling, ISBN: 9780198788355, 416 pages, 2020.
8. <https://www.baculasystems.com/blog/top-15-hpc-providers/>, accesat in 2025
9. <https://www.excellerat.eu/hpc-for-industry-driving-innovation-in-manufacturing/>, accesat in 2025

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Evaluari de performanta pentru calculatoarele paralele. Modele de calculatoare paralele.	2
2.	Solutii de interconectare in sistemele multiprocesor: retele de interconectare.	4
3.	Modele de consistenta de procesor a memoriei. Simulare – protocoale de coerenta a memoriei cache. Proiectare si implementare dispozitive din sistemele multiprocesor: dispozitiv de acces la memorie; dispozitiv de control acces memorie, care implementeaza un algoritm LRU; dispozitiv de control magistrala intr-un sistem multiprocesor care implementeaza un algoritm LFU de prioritati.	6



4.	Proiectare / Dezvoltarea de aplicatii utile in afaceri utilizand biblioteca MPI	4
5.	Proiectare / Dezvoltarea de aplicatii utile in afaceri utilizand biblioteca OpenMP	4
6.	Studii de caz – aplicatii HPC in afaceri	8
	Total:	28

Bibliografie:

1. Bogdan Tiganoaia, suport de curs MOODLE: <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=1906>
2. Parallel Computer Architecture, University of Oregon, <https://ipcc.cs.uoregon.edu/lectures/lecture-2-architecture.pdf>, 2021.
3. Parallel Algorithms and Programming - Parallel architectures and programming models, Thomas Ropars, https://tropars.github.io/downloads/lectures/PAP/pap_3_models.pdf, 2021.
4. M.Cosnard, D.Trystram – “Parallel Algorithms and Architectures”, International Thomson Computer Press
5. D.Culler, J.Singh, A.Gupta – “Parallel Computer Architecture: A Hardware/ Software Approach”, Morgan Kaufmann Publishers
6. Introduction to Parallel Computing Tutorial, <https://hpc.llnl.gov/documentation/tutorials/introduction-parallel-computing-tutorial>, 2021.
7. Parallel Scientific Computation, A Structured Approach Using BSP, Second Edition, Rob H. Bisseling, ISBN: 9780198788355, 416 pages, 2020.
8. <https://www.baculasystems.com/blog/top-15-hpc-providers/>, accesat in 2025
9. <https://www.excellerat.eu/hpc-for-industry-driving-innovation-in-manufacturing/>, accesat in 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 rezolvării problemelor	Examen scris	20%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Activitatea la laborator	Evaluare orală si practica	40%
	Teme de casa	Prezentarea si verificarea temelor	40%
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 de curs

Prof.univ.dr.ing. Bogdan Tiganoaia

Titular de aplicații

Prof.univ.dr.ing. Bogdan Tiganoaia

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 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/ Course title (ro) (en)	Voluntariat 7						
2.2 Anul de studiu	2	2.3 Semestrul	1	2.4. Tipul de evaluare	V	2.5. Regimul disciplinei	F
2.6. Categoria formativă	C	2.7. Codul disciplinei	PB.03.07.Fa.22				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs		3.3 proiect	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs		3.6 proiect	56
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					4
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					4
Tutorat					9
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	19				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Automatică și Calculatoare



5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice

5.1 de desfășurare a cursului	nu este cazul
5.2 de desfășurare a proiectului	identificarea unei entități unde se va realiza activitatea de voluntariat.

6. Obiectiv general

Voluntariatul este adesea considerat un aspect esențial al creșterii personale și sociale. Angajarea în activități de voluntariat nu numai că aduce beneficii comunității, dar are un impact profund asupra voluntarilor înșiși, în special asupra studenților.

Unul dintre motivele principale pentru care studenții se implică în activități de voluntariat este îndeplinirea responsabilității civice. În calitate de membri ai unei comunități, studenții au datoria de a contribui în mod pozitiv la îmbunătățirea societății. Prin voluntariat, ei participă activ la abordarea problemelor sociale și la transformarea lumii într-un loc mai bun. Acest simț al responsabilității favorizează un sentiment mai mare de apartenență și de legătură cu comunitatea lor și cu lumea în general.

Activitatea de voluntariat le oferă studenților oportunități de creștere și dezvoltare personală. Prin voluntariat ei pot dezvolta abilități esențiale pentru viață, cum ar fi conducerea, munca în echipă, gestionarea momentelor critice/soluționarea situațiilor problematice și comunicarea. Aceste abilități nu sunt valoroase doar pentru viitoarele lor cariere, ci și pentru viața lor personală. În plus, voluntariatul poate crește stima și încrederea în sine, deoarece voluntarii văd impactul tangibil al contribuției lor.

Activitățile de voluntariat le oferă studenților șansa de a dobândi o experiență în lumea reală, care să completeze învățarea academică. Aceștia pot aplica cunoștințele teoretice dobândite prin învățarea teoretică în situații practice, dobândind o înțelegere mai amplă a problemelor care le stârnesc interesul. Această experiență practică poate fi un atu valoros atunci când urmăresc viitoarele oportunități de carieră.

Implicarea în activități de voluntariat le oferă studenților o platformă excelentă pentru crearea de rețele. Aceștia pot intra în contact cu persoane care gândesc la fel ca ei, cu mentori și cu profesioniști din domeniul lor de interes. Aceste conexiuni pot duce la perspective valoroase, stagii sau oportunități de angajare în viitor. Crearea de rețele prin intermediul voluntariatului poate fi esențială în modelarea traseelor lor profesionale.

Voluntariatul îi expune pe studenți la diverse perspective și experiențe de viață pe care s-ar putea să nu le întâlnească în viața de zi cu zi. Această expunere favorizează empatia și o înțelegere mai profundă a provocărilor cu care se confruntă ceilalți. Îi încurajează să devină persoane mai pline de compasiune, mai conștiente și mai implicate din punct de vedere social, contribuind la o societate mai incluzivă și mai înțeleghătoare.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Automatică și Calculatoare



7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Identificarea elementelor și caracteristicilor de bază ale comunității. • Determinarea parametrilor/ nivelurilor relației individ-comunitate. • Identificarea situațiilor problemă și a modalităților de soluționare a acestora. • Determinarea particularităților unei comunități prospere, viabile și dinamice. • Determinarea impactului activităților de voluntariat asupra comunității sau a cauzei, luând în considerare rezultatele tangibile, cum ar fi numărul de persoane ajutate, îmbunătățirile aduse sau schimbările pozitive realizate. • Realizarea unei analize de bază privind nevoile comunității de voluntariat. • Diferențierea potențialelor surse de conflict și a analizei de risc de apariție a acestora. • Identificarea etapelor de soluționare a unei probleme. • Diferențierea analizei cauză-efect, din prisma aplicării unor soluții alternative. • Dezvoltarea unor strategii de comunicare eficientă, în cadrul unei comunități cu roluri și responsabilități multiple. • Constituirea și analiza rolurilor echipelor eficiente.
Abilități	• Implicare în comunitate și empatie: dezvoltarea unei înțelegeri mai ample a nevoilor comunității și cultivarea empatiei prin participarea activă la activități de voluntariat, promovând în cele din urmă un mai mare simț al responsabilității sociale. • Comunicare și muncă în echipă: îmbunătățirea abilităților de comunicare și de lucru în echipă, învățând să lucreze eficient cu persoane din medii și cu perspective diferite. • Rezolvarea problemelor și gândirea critică: implicarea în identificarea unor soluții critice și dezvoltarea unor abilități creative de rezolvare a problemelor pe măsură ce întâlnesc și abordează probleme din lumea reală, din cadrul comunității. • Leadership și inițiativă: asumarea unor roluri de conducere în cadrul proiectelor de voluntariat, stimulându-și abilitățile de conducere și de inițiativă, învățând în același timp să organizeze și să motiveze echipele de voluntari pentru atingerea unor obiective comune. • Abilități de cunoaștere interpersonală și autocunoaștere: încurajarea voluntarilor să reflecteze asupra valorilor și convingerilor lor și asupra impactului acțiunilor lor asupra altora, ceea ce va duce la creștere personală, la o mai bună conștientizare de sine și la un sentiment mai puternic de utilitate. • Gestionarea timpului: Echilibrul dintre munca de voluntariat și angajamentele academice îi învață pe studenți abilități de gestionare a timpului, ajutându-i să stabilească prioritățile sarcinilor și să respecte eficient termenele limită.



Responsabilitate și autonomie	• Promovarea responsabilității sociale prin implicarea în proiecte de servicii în folosul comunității, cum ar fi organizarea de acțiuni de curățenie în cartier, campanii de colectare de alimente sau sesiuni de meditații pentru copiii defavorizați. • Promovarea prin înțelegerea și integrarea culturală bazată pe organizarea de evenimente de schimb cultural, cursuri de limbi străine sau dialoguri interculturale pentru a promova o comunitate mai incluzivă. • Selectarea surselor bibliografice potrivite și analizarea acestora, fără a divulga date cu caracter personal. • Respectă principiile de etică socială, ținând cont de nevoile grupurilor vulnerabile și de respectul datorat acestora. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și facilitatori, pentru a identifica și soluționa probleme ale comunității. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de soluționat, analizând riscurile care pot apărea. • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială, prin ideile delimitate. • Promovează/contribuie prin soluții inovative, pentru a îmbunătăți la calitate viața socială, ținând cont de analiza mediului înconjurător implicat în comunitate. • Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul științei și tehnicii și identificarea de soluții viabile/sustenabile care să soluționeze probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului social al soluțiilor propuse în cadrul comunității în care își desfășoară activitatea de voluntariat. • Analizează și valorifică oportunități de dezvoltare în cadrul comunității, cu implicarea mai multor actori (mediul economic, social, familial ș.a.) • Demonstrează abilități de management al situațiilor de criză datorate riscurilor din cadrul activităților specifice (gestionarea timpului colaborare vs. conflict). • Planificarea de evenimente, marketing, strângere de fonduri sau leadership prin experiență practică.
-------------------------------	--

8. Metode de predare

Metodele de predare în activitățile de voluntariat pot varia în funcție de natura activității și de publicul implicat, precum și de specificul organizației unde se realizează activitățile de voluntariat. Acestea pot fi multiple, fără a se limita la următoarele:

Prelegeri sau prezentări: Voluntarii pot fi instruiți prin intermediul unor prelegeri sau prezentări tradiționale în care o persoană avizată transmite informații despre un anumit subiect.

Instruire practică: Instruirea practică, *hands-on* este o metodă eficientă, în special pentru sarcini care necesită abilități specifice, cum ar fi construcția, grădinaritul sau gătitul.



Mentoratul și ucenicia: Lucrul în echipe mixte, a voluntarilor cu experiență cu cei nou-veniți, în calitate de mentori sau ucenici, permite o îndrumare individuală și învățarea prin observare și practică.

Demonstrații: Prezentarea unei sarcini sau a unei abilități prin demonstrații îi ajută pe voluntari să înțeleagă procesul înainte de a-l încerca ei înșiși.

Conversații de grup: Discuțiile de grup încurajează voluntarii să își împărtășească experiențele, întrebările și ideile, promovând învățarea între colegi și soluționarea problemelor.

Jocuri de roluri: Această metodă este utilă pentru scenarii care implică abilități interpersonale, rezolvarea conflictelor sau gestionarea crizelor, permițând voluntarilor să exerseze și să își perfecționeze răspunsurile.

Jocuri de simulare: Simulările pot fi utilizate pentru a imita situații din viața reală, ajutând voluntarii să se pregătească pentru situații de urgență, eforturi de ajutorare în caz de dezastre sau roluri specifice.

Ateliere de lucru interactive: Atelierele de lucru oferă un mediu interactiv pentru învățare, incluzând activități, exerciții și participarea în grup pentru a consolida conceptele.

E-Learning și module online: În era digitală de astăzi, voluntarii pot accesa cursuri online, webinare și module educaționale pentru a dobândi cunoștințe și competențe de la distanță.

Excursii pe teren și vizite la fața locului: Invitarea voluntarilor în locații sau proiecte relevante le permite acestora să observe și să învețe în contexte reale.

Povestiri: Împărtășirea de povești și experiențe personale poate fi o modalitate puternică de a transmite lecții, de a crea empatie și de a inspira voluntarii.

Învățarea bazată pe probleme: Voluntarilor li se prezintă probleme și provocări din lumea reală, iar aceștia lucrează în colaborare pentru a găsi soluții, promovând gândirea critică și abilitățile de soluționare a problemelor.

Predarea între colegi: Încurajarea voluntarilor mai experimentați să predea și să îndrume nou-veniții, creând o comunitate de învățare solidară.

Studii de caz: Analiza unor cazuri reale sau ipotetice și discutarea lecțiilor învățate poate fi un mod eficient de a preda soluționarea problemelor și luarea deciziilor.

Jurnale de reflecție: Încurajarea voluntarilor să țină jurnale sau bloguri pentru a-și înregistra experiențele, gândurile și lecțiile învățate.

9. Conținuturi

PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Analiză de nevoi: comunitate și responsabilitate socială. Rolul activităților nonformale în cadrul dezvoltării sustenabile. Rolurile voluntarilor și a instituțiilor voluntare-studiu de caz.	8
2.	Constituirea și conducerea echipelor: roluri, responsabilități, reguli. Comunicare eficientă de grup-jocuri de rol.	8
3.	Analiza și soluționarea problemelor: etape, tehnici de analize, strategii de priorizare. Managementul conflictelor în cadrul unor situații reale prin analiza altor proiecte și a etapelor parcurse	6
4.	Managementul riscurilor-studii de caz, jocuri de rol, analiza matricei de riscuri.	4
5.	Management de proiect: organizare, desfășurare, evaluare, sustenabilitate-realizarea de microproiecte.	8



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Automatică și Calculatoare



6.	Analiza structurilor de guvernare universitară și mecanisme de reprezentare a studenților.	10
7.	Managementul personal: burn-out, sănătate mintală, well-being. Strategii de recunoaștere și de soluționare prin utilizarea unor studii de caz, situații problemă, în acord cu specificul organizației.	4
8.	Măsurarea impactului asupra comunității. Strategii de sustenabilitate și follow-up. Realizarea unor evaluări de impact-studii de caz.	8
Total:		56

Bibliografie:

1. Cristina Bîcîlă, Oana Clocotici, Ioana, Nanu, Marina Oțelea, Ecaterina Stativă (2021). Manualul voluntarului. <https://proiect-pdpl.insp.gov.ro/wp-content/uploads/2022/07/Manual-voluntari.pdf>
2. Legea nr. 78/ 2014 privind reglementarea activității de voluntariat în România
3. Managementul Voluntarilor, ghid, Chișinău, 2022
https://files.peacecorps.gov/documents/Ghidul_Coordonatorului_de_Voluntari.pdf
4. <https://www.weforum.org/projects/the-volunteer-guide>
5. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
6. <https://www.oecd.org/env/tools-evaluation/voluntaryapproaches.htm>
7. Best Practices Volunteer Management
https://www.volunteeryukon.ca/uploads/general/Best_Practices_Volunteer_Management.pdf
8. Legea nr. 199/2023 învățământului superior

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Proiect	• participarea activă la activitățile organizate; • elaborarea portofoliului de voluntariat conform metodologiei.	proiect	100%
10.5 Condiții de promovare			
Participarea și/ sau gestionarea a cel puțin unui proiect din cadrul comunității de voluntariat.			

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. Dr. Ing. Emil-Ioan Slusanschi

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof. Dr. Ing. Mihnea 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	Arhitecturi și prelucrări paralele						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. dr. ing. Emil-Ioan Slusanschi Prof. dr. ing. Nicolae Tapus						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. dr. ing. Voichita Iancu Sl. Dr. Ing. Giorgia Vlasceanu						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Op ¹
2.8 Categoria formativă	S ²	2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.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	56	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, și prezentari.					51
Examinări					4
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				

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.



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



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea unor cursuri anterioare de programare si a urmatoarelor cursuri Arhitectura Sistemelor de Calcul, Algoritmi Paraleli si Distribuiti, Sisteme de operare.
4.2 de rezultate ale învățării	Utilizarea unui limbaj de programare (variabile, structuri de control, funcții). Notiuni de baza de arhitecturi de calcul moderne si de sisteme de operare si algoritmi de programare paralela.

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

5.1 de desfășurare a cursului	• Cursul se bazează pe prezentarea interactiva cu slideuri, cu intrebari si discuții despre subiectele prezentate. Materialul oferă un bun suport pentru studiu individual, cuprinzând multe exemple practice pentru corelarea conceptelor teoretice cu utilizarea acestora în activitățile de la laborator.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	• Laboratorul consta într-o secțiune introductivă, de prezentare a conceptelor fundamentale relevante pentru activitățile practice din laboratorul curent și rezolvarea exercițiilor asociate.

6. Obiectiv general

Cursul are ca scop principal însușirea conceptelor de bază privind arhitecturile paralele de calcul. Se analizează modelul calculului paralel, sincronizarea, comunicarea si procesarea în sistemele paralele și distribuite.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Înțelege importanța sistemelor de calcul în contextul industrial și academic prezent. • Enumeră componentele principale ale unui sistem de calcul. • Detaliază specificul fiecărei componente în parte. • Describe interfețele dintre aceste componente. • Prezintă strategii și algoritmi utilizați în implementarea fiecărei componente. • Clasifică și contrastează diversele abordări de implementare prin prisma complexității, avantajelor și dezavantajelor. • Integrează conceptele studiate la alte materii în contextul dat de curs.
Abilități	• Studentul elaborează modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul, hardware și software și evaluează caracteristicile funcționale și nefuncționale ale acestora. • Studentul/absolventul proiectează și implementează sisteme funcționale de complexitate medie a sistemelor de calcul paralel. • Aplică noțiunile studiate la pentru dezvoltarea de noi soluții paralele. • Depanează erorile întâlnite în proiectarea si implementarea soluțiilor oferite. • Lucrează eficient în echipă.



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



Responsabilitate și autonomie	• Studentul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale și de cultură organizațională. • Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Demonstrează autonomie în organizarea contextului de învățare sau a problemei rezolvate. • Asumarea responsabilității pentru corectitudinea aplicațiilor dezvoltate. • Colaborarea eficientă în echipă pentru dezvoltarea și prezentarea proiectelor aplicative.
--------------------------------------	--

8. Metode de predare

Metodele de predare utilizate în cadrul cursului **Arhitecturi și Prelucrări Paralele** se concentrează pe o combinație de abordări expozitive, problematice și euristice, cu scopul de a facilita înțelegerea profundă a conceptelor teoretice și aplicarea lor practică. Prelegerile expozitive sunt fundamentale pentru prezentarea noțiunilor de bază și a tehnicilor utilizate în implementarea structurilor de date și a algoritmilor. Acestea sunt susținute de prezentări PowerPoint și exemple de cod scris în principal în C sau C++, care permit studenților să vizualizeze și să înțeleagă modul în care conceptele sunt implementate în practică.

În cadrul cursului și al laboratorului / proiect se are în vedere studiere : Modelul matematic al calculului paralel. Granularitate structurilor paralele: relația între arhitecturile paralele și algoritmi paraleli. Limita calculului paralel. Niveluri de paralelism. Determinarea paralelismului la nivel de microoperații. Estimarea costului minim de implementare a unui set de microoperații. Sincronizarea în sistemele paralele și distribuite. Paralelizarea operațiilor în structurile cu arhitectură superscalară.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere. • Evoluția sistemelor de calcul paralel. • Conceptul de paralelism. • Indicatori de evaluare a structurilor paralele.	6
II	Caracteristicile generale ale sistemelor cu prelucrare paralelă: • Structuri pipeline • Procesoare vectoriale • Sisteme cu memorie partajată • Sisteme cu transfer prin mesaje • Sisteme cu procesare flux de date (data flow) • Sisteme cu procesare sistolică	9
III	• Performanțele structurilor paralele. • Modelul matematic al calculului paralel. • Granularitate structurilor paralele: relația între arhitecturile paralele și algoritmi paraleli. • Limita calculului paralel.	6



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



	• Niveluri de paralelism.	
IV	• Sisteme de sarcini determinate, Sisteme de sarcini cu maxim de paralelism. • Evitarea si prevenirea situatiilor de blocare a sarcinilor concurente. • Determinarea paralelismului la nivel de microoperații. • Estimarea costului minim de implementare a unui set de microoperații. • Sincronizarea în sistemele paralele și distribuite. • Paralelizarea operațiilor în structurile cu arhitectură superscalară. • Arhitecturi de sisteme paralele. • Sisteme cu memorie partajată.	6
V	Modele de programare paralela • Paralelism • Comunicare • Sincronizare • Sisteme run-time • Consistenta memorie • Modele de programare cu memorie distribuita • Modele de programare cu memodir partajata	15
Total:		42

Bibliografie:

1. Structura si Arhitectura Sistemelor Numerice , Nicolae Tapus, Trandafir Moisa Ed Printech 1999.
2. Parallel Computer Architecture A Hardware / Software Approach, David Culler, University of California, Berkeley, Jaswinder Pal Singh Princeton University, with Anoop Gupta Stanford University, 1998.
3. Parallel & Distributed Simulation Systems / Richard Fujimoto, 2001
4. Distributed Computing: Fundamentals, Simulations and Advanced Topics, Second Edition / Hagit Attiya and Jennifer Welch, 2004.
5. The Sourcebook of Parallel Computing, Jack Dongarra, Ian Foster, Geoffrey C. Fox, William Gropp, Ken Kennedy, Morgan Kaufmann, 2003.
6. Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach 4th Edition, W. Hwu, D. Kirk, I. El Hajj, Morgan Kaufmann, 2022.
7. Parallel Computer Organization and Design, Michel Dubois, Murali Annavaram, Per Stenström, 2013.
8. An Introduction to Parallel Programming, Peter Pacheco, Matthew Malensek, Morgan Kaufmann, 2021.
9. Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems, Thomas Rauber, Gudula Rünger, Springer, 2023.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Utilizarea sistemelor de calcul paralel din clusterul UPB	2
2.	Notiuni de baza si avansate de OpenMP	4
3.	Reduceri, regiuni critice, executii atomice	4
4.	Modele boss-worker, worker-crew si pipeline.	4
5.	Programare de baza si avansata MPI	4
6.	Profiling si debugging utilizand GNU & Intel Tools	4
7.	Profiling folosind Valgrind & KCacheGrind	4
8.	Recapitulare & prezentări proiect	2
Total:		28



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



Bibliografie:

Idem curs + materialele pe suport electronic de pe platforma de cursuri a universitatii.

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	Verificare	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Laborator și teme de pe parcursul semestrului	Evaluare individuală	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

Titular(ii) de aplicații

Prof. dr. ing. Emil Slusanschi

Conf. dr. ing. Voichita Iancu
Sl. Dr. Ing. Giorgiana Vlasceanu

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	Proiectarea Rețelelor						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	ȘL. Dr. Ing. Flavia Zaim-Oprea						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	ȘL. Dr. Ing. Flavia Zaim-Oprea						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.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					45
Tutorat					4
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu există
4.2 de rezultate ale învățării	Nu există



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. Condiția necesară pentru desfășurarea optimă a cursului este o sală de curs dotată cu videoproiector.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Laboratorul constă în aplicarea conceptelor fundamentale relevante pentru activitățile practice respective, și rezolvarea exercițiilor asociate. Condiția necesară pentru desfășurarea optimă a laboratorului este o sală de laborator cu sisteme de calcul.

6. Obiectiv general

Obținerea de competențe privind configurarea, diagnoza și securizarea unei rețele locale de calculatoare.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare referitoare la sisteme în general și la sisteme digitale și rețele de calculatoare în special și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Abilități	Studentul/absolventul utilizează teorii și instrumente specifice (aplicații, modele, protocoale etc.) pentru analiza, simularea, proiectarea și implementarea rețelelor de calculatoare.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul derulează procese din managementul proiectelor de calculatoare și tehnologia informației, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.

8. Metode de predare

Activitatea de predare va consta din prelegeri care folosesc prezentări Keynote/PowerPoint și materiale video, puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va începe cu o recapitulare a conceptelor și capitolelor parcurse anterior, pentru a evidenția legătura cu tematica actuală și importanța acestora în procesul de proiectare a rețelelor. Prezentările vor include scheme de arhitectură, diagrame de topologie, imagini și animații, pentru a facilita înțelegerea conceptelor de design și funcționare a rețelelor. În cadrul laboratoarelor, studenții vor aplica practic cunoștințele teoretice, realizând individual activități precum configurarea echipamentelor de rețea, implementarea protocoalelor de rutare, utilizarea tehnicilor de tunelare, configurarea firewall-urilor și aplicarea măsurilor de securitate. Vor fi puse în practică bunele practici de proiectare și optimizare a rețelelor. Sarcinile vor fi evaluate săptămânal, pe baza configurațiilor realizate și a corectitudinii soluțiilor propuse pentru scenarii de proiectare.



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere în rețele de calculatoare	4
II	Concepte IPv4; Concepte IPv6	4
III	Protocoale de rutare: RIP, OSPF, EIGRP.	8
IV	Concepte avansate de rutare: policy based routing	8
V	Tunelare; Concepte 6to4; Concepte GRE	6
VI	Firewall: liste de acces, filtrarea de pachete	4
VII	Certificate; Concepte MTLS	4
VIII	Tunelare VPN	4
Total:		42

Bibliografie:

1. *** *Note de curs sub forma electronica pe site-ul de cursuri.*
2. Rughiniș, R., Deaconescu, M., 2009. Proiectarea rețelelor. Printech.
3. Hagen, S., 2022. IPv6 Essentials. O'Reilly Media.
4. IETF, 2017. RFC 8200: Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification. IETF.
5. Cisco, 2022. IPv6 Fundamentals, Design and Deployment (IP6FD v4.1). Cisco Press.
6. CiscoLive, 2022. Designing IP VPNs over MPLS. Cisco Systems.
7. O'Reilly Media, 2023. Network Security Fundamentals. O'Reilly Media.
8. Popovici, A., 2024. Advanced IPv6: Design, Transition, and Security. Springer.
9. Ahmed, A., 2021. Analysis of Generic Routing Encapsulation (GRE) over IP Security (IPSec) VPN Tunneling in IPv6 Network. ResearchGate.
10. Stallings, W., 2022. Network Security Essentials: Applications and Standards. Pearson.
11. Wiki-ul cursului: <http://ocw.cs.pub.ro/courses/pr>

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere în rețele de calculatoare	2
2.	Configurare IPv6	2
3.	Configurare protocoale de rutare: RIP, OSPF, EIGRP.	4
4.	Policy Based Routing	4
5.	Tunelare; configurare 6to4; configurare GRE	4
6.	Firewall: liste de acces, filtrarea de pachete	4
7.	Certificate; MTLS	4
8.	Tunelare VPN	4
Total:		28

Bibliografie:

1. *** *Note de curs sub forma electronica pe site-ul de cursuri.*
2. Rughiniș, R., Deaconescu, M., 2009. Proiectarea rețelelor. Printech.
3. Hagen, S., 2022. IPv6 Essentials. O'Reilly Media.
4. IETF, 2017. RFC 8200: Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification. IETF.
5. Cisco, 2022. IPv6 Fundamentals, Design and Deployment (IP6FD v4.1). Cisco Press.



6. CiscoLive, 2022. Designing IP VPNs over MPLS. Cisco Systems.
7. O'Reilly Media, 2023. Network Security Fundamentals. O'Reilly Media.
8. Popovici, A., 2024. Advanced IPv6: Design, Transition, and Security. Springer.
9. Ahmed, A., 2021. Analysis of Generic Routing Encapsulation (GRE) over IP Security (IPSec) VPN Tunneling in IPv6 Network. ResearchGate.
10. Stallings, W., 2022. Network Security Essentials: Applications and Standards. Pearson.
11. Wiki-ul laboratorului: <http://ocw.cs.pub.ro/courses/pr>

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 scris	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Participare activă	Activitate de laborator	50%
	Rezolvarea problemelor practice		
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a minim 50% din punctajul aferent cursului			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

ȘL. Dr. Ing. Flavia Zaim-Oprea

ȘL. Dr. Ing. Flavia Zaim-Oprea

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	Evaluarea Performanțelor						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf.dr.ing. Emilian Rădoi						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf.dr.ing. Emilian Rădoi						
2.4 Anul de studiu	4	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.03.07.Op.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												50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate												
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri												
Tutorat												-
Examinări												5
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						

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.



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



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: • Programare, Utilizarea Sistemelor de Operare, Arhitectura Sistemelor de Calcul, Rețele de Calculatoare, Sisteme de Operare.
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: • Programare software • Utilizarea instrumentelor de dezvoltare software (ex. IDE-uri)

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 și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	• Laboratorul se va desfășura într-o sală dotată cu calculatoare cu Linux și videoproiector

6. Obiectiv general

Dobândirea de competențe teoretice și practice în pentru realizarea de analize de performanță relevante, prin însușirea conceptelor și metodelor fundamentale, utilizarea eficientă a instrumentelor de monitorizare și măsurare, și dezvoltarea abilității de a interpreta, sintetiza și prezenta într-un mod riguros rezultatele analizelor.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare 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.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.



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



8. Metode de predare

La curs vor fi utilizate atât metode de predare expozitive (prelegere, expunere), cât și interactive, prin discuții cu studenții. Materialul va fi susținut de prezentări PowerPoint și clipuri video, puse ulterior la dispoziția studenților. Fiecare curs va începe cu o recapitulare a conceptelor anterioare, pentru a evidenția relevanța noilor teme. Prezentările vor include scheme, diagrame, imagini și animații, cu scopul de a facilita înțelegerea și asimilarea informațiilor.

Activitățile de laborator vor completa partea teoretică prin aplicarea practică a noțiunilor predate. Studenții vor lucra individual, parcurgând exerciții scurte și sarcini simple, urmate de teme mai complexe, menite să dezvolte capacitatea de analiză și rezolvare a problemelor. Activitatea de laborator va fi evaluată săptămânal.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere	3
II	Greșeli comune	3
III	Selectarea tehnicilor și a metricilor	6
IV	Încărcături ale sistemelor	3
V	Prezentarea datelor	3
VI	Sumarizarea datelor colectate	3
VII	Compararea performanței sistemelor	6
VIII	Modele de regresie	6
IX	Proiectarea experimentelor	3
X	Simulare și analiza rezultatelor simulate	6
Total:		42

Bibliografie:

1. Note de curs sub formă electronică pe site-ul de cursuri
2. Jean-Yves Le Boudec, "Performance Evaluation of Computer and Communication Systems", EPFL Press, 2022.
3. Raj K. Jain, "Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design Measurements, Simulation and Modeling", John Wiley, 2015.
4. John Foster, "Introduction to High-Performance Computing", curs UTSA.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Monitorizarea CPU (Linux)	2
2.	Monitorizare memorie (Linux)	2
3.	Monitorizare I/O (Linux)	2



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



4.	Monitorizare rețea (Linux)	2
5.	Generare de grafice	4
6.	Monitorizare CPU și memorie pe Windows	2
7.	Monitorizare I/O și rețea pe Windows	2
8.	Monitorizarea performanțelor pe platforme mobile	2
9.	Profilare	2
10.	Evaluarea performanțelor în contextul învățării automate	2
11.	Simulare	2
12.	Prezentare proiect	4
Total:		28

Bibliografie:

1. Documentație de laborator în format electronic pe site-ul de cursuri.
2. Darren Hoch, "Linux System and Performance Monitoring", Open Source Convention, 2009.
3. Brendan Gregg, "BPF Performance Tools: Linux System and Application Observability", 2019.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen scris	Examen	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Teme și activitate laborator	Evaluare individuală	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
Conf.dr.ing. Emilian Rădoi

Titular(ii) de aplicații
Conf.dr.ing. Emilian Rădoi

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 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 - C2
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 (ro) (en)	Sisteme Încorporate						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. dr. ing, Dan Ștefan Tudose						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Ș.I. dr. ing. Florin Stancu, Ș.I. dr. ing. Alexandru Văduva						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Op ¹
2.8 Tipul disciplinei	S ²	2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.7				

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 seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					43
Teme					10
Examinări					2
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				

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

² De aprofundare/ de sinteză / 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 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



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea si/sau promovarea urmatoarelor discipline: Proiectarea cu Microprocesoare. Utilizarea Sistemelor de Operare. Sisteme de operare
4.2 de rezultate ale învățării	

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

5.1 Curs	Amfiteatru cu proiector și conexiune WiFi la internet. Acces la platforma Moodle pentru materiale curs și teste
5.2 Seminar / Laborator/Proiect	Sală de laborator cu calculatoare conectate la internet și plăci de dezvoltare specifice lucrărilor de laborator (RaspberryPi, ESP32 etc.)

6. Obiectiv general

Cursul urmărește explicarea și însușirea ideilor fundamentale ce stau la baza sistemelor embedded și de timp real. Un sistem încorporat este proiectat pentru un scop anume, în comparație cu un calculator obișnuit care trebuie să îndeplinească sarcini multiple. Cursul tratează arhitectura hardware și software a sistemelor embedded din punctul de vedere al constrângerilor de performanță, cost și utilizare. Sunt studiate tehnicile de optimizare a proiectării sistemelor embedded și tratarea în timp real a evenimentelor. De asemenea cursul prezintă conceptele care stau la baza proiectării sistemelor de operare care rulează pe un sistem încorporat.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	● Înțelege importanța sistemelor încorporate în contextul industrial și academic prezent. ● Enumeră componentele principale ale unui sistem embedded. ● Detaliază specificul fiecărei componente în parte. ● Descrie interfețele dintre aceste componente. ● Prezintă strategii și algoritmi utilizați în implementarea fiecărei componente. ● Clasifică și contrastează diversele abordări de implementare prin prisma complexității, avantajelor și dezavantajelor. ● Integrează conceptele studiate la alte materii în contextul dat de curs.
Aptitudini	● Valorifică instrumentele specifice de implementare a diverselor componente ale unui sistem încorporat. ● Aplică noțiunile studiate pentru dezvoltarea de noi soluții. ● Explică soluțiile implementate și motivează deciziile luate pe parcurs. ● Depanează erorile întâlnite în redactarea soluțiilor. ● Lucrează eficient în echipă.



Responsabilitate și autonomie	• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat.
-------------------------------	---

8. Metode de predare

În cadrul cursului, prezentarea noțiunilor teoretice se realizează utilizând slide-uri și tableta grafică (cu rol de tablă digitală), iar exemplele practice sunt demonstrate în timp real cu studenții, prin implementarea progresivă a soluțiilor. Contribuția studenților este încurajată atât în discuțiile teoretice, cât și în elaborarea rezolvărilor practice.

Laboratoarele vizează aplicarea directă de către studenți a noțiunilor teoretice și a exemplelor practice introduse la curs. Fiecare laborator conține un enunț și un schelet de implementare, pe care studenții trebuie să îl completeze. Majoritatea laboratoarelor sunt însoțite și de teste, care ușurează verificarea aderenței implementărilor studenților la funcționalitatea solicitată. La final, studenții explică soluțiile elaborate, motivează deciziile luate, și sunt antrenați în discuții despre abordări alternative.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Scurta istorie a sistemelor embedded. Noțiuni de Embedded Computing	3
II	Arhitecturile RISC vs CISC și relevanța lor în domeniul embedded. Comparatie între arhitectura von Neumann si arhitectura Harvard.	3
III	Procesoare ARM. ARM Instruction Set	3
IV	Consumul de energie in embedded. Analiza consumului de energie la circuitele CMOS. Metode hardware de reducere a consumului într-un sistem embedded	3
V	Software power management. Algoritmi pentru Dynamic Voltage Scaling. Power management la nivel de Embedded OS	3
VI	Energy harvesting. Studiul fezabilitatii energy harvesting într-o rețea mobilă de senzori	3
VII	Sisteme de control. Regulatori P, PD, PI.	3
VIII	Regulatori PID. Sisteme de control Fuzzy	3
IX	Software de timp real. Comparatie între diferitele tipuri de nuclee ale unui sistem de operare din perspectiva utilizarii lor in sistemele embedded	3
X	Sisteme de operare de timp real (RTOS). Exemple de RTOS	3
XI	Algoritmi de planificare: Earliest Deadline First (EDF), Rate Monothonic Scheduling (RMS).	3
XII	Sisteme reconfigurabile. Arhitectura unui FPGA. Exemplificare pentru arhitectura Spartan 3. Sisteme cu FPGA si procesoare soft.	3



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Automatică și Calculatoare



XIII	Rețele senzoriale wireless (WSN). Topologii de rețea. Probleme de acoperire și funcționalitate. Sisteme de operare în rețele WSN. Algoritmi de auto-reparare în WSN	3
XIV	Internet of Things	3
Total:		42

Bibliografie:

1. Dan Tudose, *Sisteme Încorporate, suport de curs electronic*. <https://ocw.cs.pub.ro/courses/si>
2. Marwedel, P. (2021). *Embedded system design: Foundations of cyber-physical systems, and the Internet of Things*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-60910-8>
3. Beningo, J. (2022). *Embedded software design: A practical approach to architecture, processes, and coding techniques*. Beningo Embedded Group.
4. Packt Publishing. (2023). *Embedded systems architecture (2nd ed.)*. Packt Publishing.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Modalități de programare a unui sistem embedded. Cross-platform compiling	2
2.	Configurări de bază. Bootloadere. Principii de funcționare și utilizare	2
3.	Sisteme de operare embedded. Exemplificare pentru NuttX RTOS	6
4.	Instalarea și modificarea pachetelor de bază pentru embedded Linux	4
5.	Module de kernel. Device drivers	2
6.	NuttX Development (device drivers, interfețe comunicație, biblioteci grafice etc.)	6
7.	RootFS, QEMU, kernel build system	6
Total:		28

Bibliografie:

1. Apache Software Foundation. (2023). *NuttX user guide*. Apache Software Foundation. <https://cwiki.apache.org/confluence/display/NUTTX/User%2BGuide>
2. Edwards, D. (2017). *Embedded systems architecture: Explore architectural concepts, pragmatic design patterns, and best practices to produce robust systems*. Packt Publishing.
3. Vasquez, F., & Simmonds, C. (2021). *Mastering Embedded Linux Programming (3rd ed.)*. Packt Publishing. [Packt+2GitHub+2](#)
4. Molloy, D. (2016). *Exploring Raspberry Pi: Interfacing to the Real World with Embedded Linux*. Wiley. ISBN 978-1119188681.

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	40%
	Corectitudinea rezolvării testelor de curs	Evaluare	10%



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



10.5 Seminar/laborator/proiect	Corectitudinea rezolvării activităților de laborator	Prezentarea orală a soluției implementate, și răspunsul adecvat la întrebările primite	20%
	Corectitudinea rezolvării temelor	Prezentarea orală a soluției implementate, și răspunsul adecvat la întrebările primite	30%
10.6 Condiții de promovare			
● Obținerea a 50% din punctajul cumulat la teste de curs, laborator și teme. ● Obținerea a 50% din punctajul la examen.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Conf. dr. ing. Dan Tudose

Ș.l. dr. ing. Florin Stancu

Data avizării în departament

Director de departament

Prof. dr. ing. Emil Slușanschi

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

Prof. dr. ing. Mihnea 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	C2
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		Procesarea Semnalelor					
2.2 Titularul/ii activităților de curs		Conf. Dr. Marios Omar Choudary					
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect		Conf. Dr. Marios Omar Choudary					
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.8				

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)



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



4.1 de curriculum	Analiză Matematică, Teoria Sistemelor, Electronică, Calculatoare Numerice
4.2 de rezultate ale învățării	Utilizarea unui sistem de operare (Windows, Linux, etc.).

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul de desfășoară cu toata seria in sala de curs. Prezența este obligatorie.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	Aplicațiile practice se desfășoară pe grupe/semi-grupe în sala de laborator / proiect. Studenții vor avea suportul de curs și materialele pentru proiect. Fiecare student lucrează individual la rezolvarea activităților de laborator. Prezența este obligatorie.

6. Obiectiv general

Obiectivul general al disciplinei este educarea studenților cu privire la principiile fundamentale ale procesării semnalelor și instruirea lor în folosirea unor componente esențiale cu precădere în domeniul digital, precum transformata Fourier discretă (sub forma FFT) și filtre digitale.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Noțiuni de bază despre semnale: cum se reprezintă matematic, cum descriem un sistem care prelucrează semnale, care sunt aplicațiile și necesitățile acestor procesări • Transformata Fourier pe semnale analogice • Procesul de eșantionare (sampling) și problemele aferente • Procesarea semnalelor digitale și transformata Fourier pe semnale discrete (digitale) • Convoluție și metode de filtrare. În ultimul curs, experți din industrie vor explica studenților cum se aplică aceste noțiuni în practică.
Aptitudini	• Aprofundarea cunoștințelor de la curs • Aplicarea acestor noțiuni în practică • Folosirea de biblioteci și instrumente de procesare de semnale • Aplicarea cunoștințelor în cadrul unor proiecte de laborator • Elaborarea unor rapoarte tehnice și/sau științifice • Rezolvarea de aplicații practice din industrie și cercetare • Formularea de concluzii bazate pe experimentele realizate • Prezentarea modurilor de rezolvare ale proiectelor implementate



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



Responsabilitate și autonomie	Studentii vor fi capabili să:
	● Selecteze surse bibliografice potrivite și să le analizeze. ● Respecte principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. ● Demonstreze receptivitate pentru contexte noi de învățare. ● Manifeste colaborare cu colegii și cadrele didactice în cadrul activităților didactice. ● Demonstreze autonomie în organizarea contextului și rezolvarea problemei abordate. ● Conștientizeze 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. ● Aplice principii de etică și o deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul calculatoarelor. ● Demonstreze abilități de management al unei echipe tehnice în situații din viața reală.

8. Metode de predare

Activitatea de predare va consta majoritar din prelegeri ce folosesc tabla, alterând cu prezentări 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 aplica și aprofunda diferite concepte relaționate cu cele predate la curs. Sarcinile studenților vor fi individuale în cadrul echipelor și vor fi evaluate săptămânal.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Despre semnale, secvențe și sisteme de bază, numere complexe.	2
2	Funcția de transfer, transformata Fourier în domeniul continuu, timp vs frecvență.	2
3	Aplicații: funcția de transfer, transformata Fourier.	2
4	Sisteme liniare invariante în timp, filtre liniare.	2
5	Aplicații : pulse și sinc	2
6	Spectrogramă. Analiza semnalului vocal.	2
7	Conversia analog-digital, secvențe discrete,.	2
8	Sampling, Nyquist theorem.	2
9	Aplicații: sampling (IQ, bandpass), recovery theorem.	2
10	Amplitude quantization, SNR, Decibels	2
11	DFT	2
12	DFT leakage, DFT resolution	2
13	Aplicații: DFT.	2
14	Time and frequency in DFT, Quadrature signals.	2
15	FFT	2
16	Aplicații: FFT processing, signal averaging.	2



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



17	Convolutia, filtre FIR.	2
18	Aplicatii : filtre FIR, design de filtre FIR prin diverse metodei (fereastra, MATLAB)	2
19	Transformata Z, filtre IIR.	2
20	Aplicatii: filtre IIR, design de filtre IIR si analiza acestora.	2
21	Discuții/prezentări proiecte.	2
	Total:	42

Bibliografie:

1. Fundamentals of Electronic Engineering: <http://www.ece.rice.edu/~dhj/courses/elec241/>
<https://www.coursera.org/course/eefun>.
2. Understanding Digital Signal Processing, Richard G. Lyons, 3rd edition, Prentice Hall.
3. Discrete-Time Signal Processing, 2nd ed, Oppenheim and Schaffer and Buch, Prentice Hall.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere în Python/ChatGPT..	2
2.	Semnale și sisteme de bază.	2
3.	Circuite liniare și funcția de transfer.	2
4.	Semnale în domeniul frecvență.	2
5.	Shiftarea în fază/timp și modularea în amplitudine.	2
6.	Semnale digitale - procesarea simplă și eșantionarea.	2
7.	SNR, decibeli și DFT.	2
8.	DFT în detaliu: DFT leakage, zero-padding.	2
9.	DFT leakage și ferestre.	2
10.	Convoluția, filtre FIR și metoda de proiectare folosind ferestre.	2
11.	Filtre FIR trece-bandă și trece-sus, filtre IIR.	2
12.	Discuție proiecte.	6
	Total:	28

Bibliografie:

1. Fundamentals of Electronic Engineering: <http://www.ece.rice.edu/~dhj/courses/elec241/>
<https://www.coursera.org/course/eefun>.
2. Understanding Digital Signal Processing, Richard G. Lyons, 3rd edition, Prentice Hall.
3. Discrete-Time Signal Processing, 2nd ed, Oppenheim and Schaffer and Buch, Prentice Hall.

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 chestiunilor teoretice	Examen	40%



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



	Verificarea cunoștințelor pe parcurs	Examen parțial, săptămâna 7, degrevează cursurile din săptămânile 1-6.	20%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Activitatea la laborator și teme de casă	Evaluare scrisă/orală	20%
	Corectitudinea rezolvării temei de proiect	Prezentarea scrisă/orală a soluției. Evaluarea soluției.	20%
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			
Obținerea a 50% din punctajul aferent activităților pe parcursul semestrului.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

17.09.2025

Conf. Dr. Marios Omar Choudary

Conf. Dr. Marios Omar Choudary

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	ELEMENTE DE INFORMATICĂ MOBILĂ						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	DRAGOȘ ȘTEFAN NICULESCU						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	VLAD-ANDREI BĂDOIU						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.9				

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					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	50				
3.8 Total ore pe semestru	125 ¹				
3.9 Numărul de credite	5 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	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: ● Protocoale de Comunicații ● Rețele Locale ● Programarea orientată pe obiecte ● Ingineria programelor
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: ● Programare în java ●

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 și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	Exemplu: ● Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: telefoane mobile Android, rețea WiFi, videoproiector ● Pentru desfășurarea activităților de laborator studenții vor folosi propriul laptop

6. Obiectiv general Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Calculatoare /specializării sisteme încorporate și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului informatică mobilă (mobile computing).

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	● Identifică provocările mobilității în ce privește rețelistica, programarea, și utilizarea dispozitivelor mobile ● Explică funcționarea rețelelor celulare și WiFi. ● înțelege principiile comunicării în timp real, a principiilor poziționării
-------------------	---



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



Abilități	● Utilizează argumentat principii de proiectare ale rețelelor mobile. ● Interpretează adecvat relații între tehnologiile relevante în informatica mobilă. ● Identifică soluții și propune planuri de rezolvare/proiecte în limbajele Java/Kotlin. ● Implementează miniproiecte pe telefoane Android folosind concepte specifice de mobile development
Responsabilitate și autonomie	● Respectă principiile de etică academică, implementând în mod independent colocviile și mini proiectele propuse ● Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. ● Demonstrează autonomie în utilizarea resurselor existente (laboratoare, alte resurse fixe online) pentru a propune planuri de implementare a colocviilor

8. Metode de predare

În activitatea de predare la curs vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care sunt publice, la dispoziția studenților. Periodic, vor fi administrate quizz-uri openbook pentru a stimula prezența la curs și participarea interactivă

Activitatea de predare la laborator presupune implementarea săptămânală a unor miniproiecte care pornesc de la un schelet dat. Atât scheletul cât și implementarea mini-proiectelor sunt publice și disponibile studenților. Rezolvarea mini-proiectelor presupune trei stagii

1. parcurgerea independentă de către studenți a cerințelor și scheletului propus(acasă)
2. prezentarea traseului de implementare de către asistent
3. implementarea incrementală, folosind sau nu soluția, în mod independent sau cu ajutorul asistentului de laborator

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	☐ Modele de Mobile Computing, generalități despre radio	6
II	☐ Rețelistica mobilă: acces la mediu, rețele celulare 2G-5G	12
III	☐ Rețele WiFi	9
IV	Rețele prin satelit	3
V	Mobilitate la nivel rețea, transport	6
VI	SIP & Voip	3
VII	Poziționare	6
Total:		42
Bibliografie:		
1. NICULESCU Dragoș, cursuri online https://eim.pages.upb.ro		
2. J. Schiller, <i>Mobile Communications</i> , 2nd ed O'Reilly 2003, secțiuni din cap 3,4,8,9 - obligatoriu		



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



3. M. Gast, *802.11 Wireless Networks*, 2nd ed Addison Wesley 2005, secțiuni din cap 2,3,4,8 - obligatoriu
4. J. Krumm, *Ubiquitous Computing Fundamentals*, CRC Press 2011, secțiuni din cap 7 - obligatoriu

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Intro Android & Kotlin	4
2.	Activități	2
3.	GUI și Senzori	2
4.	Intenții	2
5.	Servicii	4
6.	Comunicare Bluetooth	2
7.	Comunicare HTTP	4
8.	Descoperirea Serviciilor	2
9.	VoiP & SIP	4
10.	Servicii de poziționare în Android	4
	Total:	28
Bibliografie:		
1. Dragoș NICULESCU, Vlad BĂDOIU laboratoare online https://eim.pages.upb.ro		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	întrebări teoretice	Examen	40%
	întrebări teoretice	Verificare fără degrevare	10%
10.5 Seminar/laborator/proiect	implementare practică	Colocviu1	20%
	implementare practică	Colocviu2	30%
10.6 Condiții de promovare			
- maxim 2 absențe la laborator - Obținerea a 50% din punctajul aferent activității de laborator - Obținerea a 50% din punctajul aferent activității teoretice (verificare + examen) - Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs

Titular de aplicații

NICULESCU Dragoș

BĂDOIU Vlad-ANDREI

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	Compilatoare						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Ș.I. dr. ing. Mihnea Muraru						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Ș.I. dr. ing. Mihnea Muraru						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Op ¹
2.8 Categoria formativă	S ²		2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.12			

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					52
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					1
Examinări					2
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				

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.



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea disciplinelor: Programarea Calculatoarelor și Limbaje de Programare, Programare Orientată pe Obiecte, Proiectarea Algoritmilor, Limbaje Formale și Automate, Sisteme de Operare
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 și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	

6. Obiectiv general

Cursul urmărește deprinderea conceptelor, algoritmilor, tehnicilor și instrumentelor necesare atât înțelegerii, cât și implementării componentelor unui compilator pentru un limbaj de programare cu specificație dată. Promovarea cursului deschide studenților oportunitatea abordării profesionale a domeniului complex și deosebit de relevant al compilatoarelor. În același timp, prin nivelul de profunzime a conceptelor, oferă posibilitatea valorificării superioare a limbajelor de programare în general, chiar și pentru absolvenții care nu vor lucra propriu-zis în domeniul compilatoarelor.

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



8. Metode de predare

În cadrul cursului, prezentarea noțiunilor teoretice se realizează utilizând slide-uri și tableta grafică (cu rol de tablă digitală), iar exemplele practice sunt demonstrate în timp real cu studenții, prin implementarea progresivă a soluțiilor. Contribuția studenților este încurajată atât în discuțiile teoretice, cât și în elaborarea rezolvărilor practice.

Laboratoarele vizează aplicarea directă de către studenți a noțiunilor teoretice și a exemplelor practice introduse la curs. Fiecare laborator conține un enunț și un schelet de implementare, pe care studenții trebuie să îl completeze. Majoritatea laboratoarelor sunt însoțite și de teste, care ușurează verificarea aderenței implementărilor studenților la funcționalitatea solicitată. La final, studenții explică soluțiile elaborate, motivează deciziile luate, și sunt antrenați în discuții despre abordări alternative.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Procesul de ansamblu al compilării	2
II	Limbajul Cool	2
III	Analiză lexicală	2
IV	Analiză sintactică	6
V	Analiză semantică	6
VI	Organizarea mediului de execuție și generarea de cod	10
VII	Optimizări și cod intermediar	10
VIII	Gestiunea automată a memoriei	4
Total:		42
Bibliografie: - Muraru Mihnea, <i>Compilatoare, suport de curs electronic</i>. - Cooper, K., Torczon, L. (2023). <i>Engineering a Compiler (3rd Edition)</i>. Elsevier. - Aho, A. V., Lam, M. S., Sethi, R., Ullman, J. D. (2006). <i>Compilers: Principles, Techniques, and Tools (2nd Edition)</i>. Addison Wesley.		

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Limbajul Cool	2
2.	Analiză lexicală	2
3.	Analiză sintactică	6
4.	Analiza semantică	4
5.	Arhitectura MIPS	2
6.	Generarea de cod	6
7.	Optimizări și cod intermediar	6
Total:		28
Bibliografie: Parr, T. (2013). <i>The definitive ANTLR 4 reference</i>. Pragmatic Bookshelf.		



2. Parr, T. (2009). *Language implementation patterns: create your own domain-specific and general programming languages*. Pragmatic Bookshelf.
3. *Documentație StringTemplate*. <http://www.stringtemplate.org/>
4. *Manualul limbajului COOL*. <https://theory.stanford.edu/~aiken/software/cool/cool-manual.pdf>

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
Ș.l. dr. ing. Mihnea Muraru

Titular(ii) de aplicații
Ș.l. dr. ing. Mihnea Muraru

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 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; Tehnologia Informației
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 concurente și distribuite (SCD)						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof.dr.ing. Florin Pop Sl.dr.ing. Bogdan-Costel Mocanu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Sl.dr.ing. Dorinel Filip Sl.dr.ing. Bogdan-Costel Mocanu						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	S		2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.13			

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					42
Teme					14
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	60				
3.8 Total ore pe semestru	130				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline din planul de învățământ: Programarea calculatoarelor, Sisteme de operare, Algoritmi paraleli și distribuiți, Protocoale de comunicații, Calculatoare numerice
4.2 de rezultate ale învățării	Capacitatea de a implementa, rula și depana programe complexe și microservicii distribuite și concurente scrise în Python și Java.

FBP Bm



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 competențelor necesare pentru proiectarea și implementarea sistemelor de programare (*middleware*) pentru Internet bazate pe metode, modele și instrumente distribuite și concurente. Se dorește însușirea de către studenți a metodelor, modelelor, protocoalelor și tehnologiilor ce privesc proiectarea și implementarea unor soluții complexe distribuite și concurente pentru produse software care folosesc tehnologii de sisteme distribuite. Cursul urmărește, de asemenea, dobândirea unui fundament solid (teorie și aplicații practice) privind modelele, metodele, protocoalele și tehnologiile utilizate în sisteme concurente și distribuite scalabile. După absolvirea cursului, studentul va putea să: 1. proiecteze soluții corecte în care sunt utilizate metode, modele, tehnologii și protocoale specifice sistemelor concurente și distribuite; 2. evalueze critic proprietățile de complexitate ale unor aplicații și să înțeleagă alternativele existente în pentru diverse sisteme proiectate.

7. Rezultatele învățării

Cunoșt ințe	Studenții trebuie să fie capabili să: • înțeleagă și cunoască metodele și modelele de programare și proiectare specifice pentru aplicații concurente și distribuite; • înțeleagă concepte de proiectare și dezvoltare pentru aplicații concurente și distribuite; • înțeleagă abordările moderne de dezvoltare a programelor ce folosesc concepte specifice și modele pentru calcul distribuit și concurent; • descrie și diferențiază între concepte specifice sistemelor concurente și distribuite; • definească noțiuni specifice domeniului; • înțeleagă și descrie mecanisme și instrumente specifice pentru dezvoltarea și operaționalizarea de aplicații concurente și distribuite; • își însușească deprinderi, cunoștințe și a metode ingineresti necesare pentru a proiecta, adapta și implementa aplicații concurente și distribuite, a realiza verificarea corectitudinii lor și a spori performanțele într-un context dat.
----------------	--



Aptitudi dini	Aptitudinile dobândite de studenți vor fi următoarele: ● selectarea de informații relevante în contextul paradigmelor de calcul distribuit și concurrent; ● lucrul eficient în echipă; ● elaborarea unor rapoarte tehnice și/sau științifice; ● verificarea experimentală a soluțiilor identificate pentru proiectele abordate; ● rezolvarea de aplicații practice din industrie și cercetare; ● interpretarea corespunzătoare a relațiilor de cauzalitate; ● identificarea de soluții și elaborarea de planuri de rezolvare a proiectelor abordate; ● formularea de concluzii bazate pe experimentele realizate; ● argumentarea soluțiilor identificate în proiect; ● prezentarea modurilor de rezolvare ale proiectelor implementate; ● implementarea de aplicații concurente și distribuite; ● 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 aplicațiilor ce folosesc metode, modele, protocoale și instrumente concurente și distribuite; ● identificarea problemelor specifice implementării algoritmilor paraleli și distribuiți ● dobândirea cunoștințelor practice de lucru necesare dezvoltării aplicațiilor ce folosesc metode, modele, protocoale și instrumente concurente și distribuite.
Respo nsabili tate și autono mie	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 ale domeniului sistemelor concurente și distribuite, 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 - Concepte de baza. Arhitecturi orientate pe resurse (REST), orientate pe servicii (SOA), Cloud, Grid, peer-to-peer. Probleme de proiectare. Soluții Web; exemplu: Amazon.com. Servicii middleware. Cadre de lucru middleware.	4
T02	Comunicări sincrone și asincrone, tranzitorii și persistente. RPC – Remote Procedure Call și RMI – Remote Method Invocation. Reprezentarea mesajelor, SOAP. Descrierea serviciilor, WSDL. Publicarea și căutarea serviciilor, UDDI. Utilizarea serviciilor, WSDL - JAX-RPC	4
T03	Consistența și replicarea datelor în Internet. Modelul replicării. Accesul concurent la replici. Modele de consistență centrate pe date. Modele de consistență centrate pe client. Implementarea. Plasarea replicilor. Propagarea actualizărilor. Modele epidemice. Replicare activă. Protocoale de consistență. Exemple: CODA, Bayou.	4
T04	Toleranța la defectări. Noțiuni de bază. Modele de defectări. Mascarea erorilor prin redundanță. Reziliența proceselor. Comunicarea sigură de grup - multicast fiabil (SRM – Scalable Reliable Multicast); multicast atomic. Executia atomica a operatiilor distribuite. Recuperarea din defectare: checkpointing, logarea mesajelor. Studiu de caz: Dynamo.	4
T05	Securitatea sistemelor distribuite. Probleme de proiectare. Construirea unui sistem sigur. Distribuția mecanismelor de securitate. Autentificarea. RADIUS, Secure RPC, Kerberos. Modele de confidențialitate și integritate: Bell-La Padulla, Biba, Harrison-Ruzzo-Ullman. Modele de control al accesului (ACL, RBAC). Controlul accesului în sisteme colaborative: TBAC, TMAC, SPACE, Context-Aware. Gestiunea sigură a grupurilor. Protocoale pentru managementul cheilor de grup (Logical Key Hierarchy, One-way Function Tree, Iotus, Dual-Encryption Protocol, MARKS, Group Diffie-Hellman). Capabilități. Gestiunea autorizării. Delegarea drepturilor. Semnături duale. Tranzacții electronice securizate.	4
T06	Rețele mobile și agenți mobili. Concepte de baza. Agenți autonomi și mediile distribuite. Arhitectura sistemelor de agenți. Comunicarea între agenți. Modele de mobilitate. Securitatea agenților software. Probleme de performanță.	4
T07	Sisteme Peer-to-Peer. Concepte de baza. P2P pentru distribuție de conținut. Localizare și rutare. Memorarea și regasirea datelor în sisteme P2P hibrid descentralizate (Napster), pur descentralizate (Gnutella), parțial centralizate (Kazaa) și în arhitecturi structurate (Chord, CAN, Tapestry).	2
T08	Cloud computing. Modele de calcul și cost. Arhitectura. Categori de servicii (SaaS, PaaS, IaaS). Proprietăți. Gestiunea resurselor, virtualizarea. Sisteme de fișiere distribuite în Cloud. Cadre de lucru pentru aplicații (MapReduce).	2
P01	Curs Practic1: Protocolul RPC	2
P02	Curs Practic2: Protocolul HTTP	2
P03	Curs Practic3: Microservicii și Docker	4
P04	Curs Practic4: Protocoale IoT și microservicii	4
P05	Curs Practic5: Consistența datelor și toleranța la defecte	2



	Total:	42
Bibliografie:		
1. <i>Cursul în format electronic din Moodle. F. Pop, Sisteme Concurente și Distribuite, suport de curs electronic</i> , https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=2646		
2. A.S. Tanenbaum, M. van Steen, Distributed Systems. Principles and paradigms, Prentice Hall 2007		
3. George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Distributed Systems Concepts and Design (Third Edition), Addison-Wesley, 2001		
4. L. Shklar, R. Rosen, Web Application Architecture, John Wiley & Sons, 2003		
5. E. Cerami, Web Services, O'Reilly 2002		
6. T.B. Passin, Explorer's Guide to the Semantic Web, Manning 2004		
7. V.Cristea, V.Patriciu, M.Pietroșanu, C.Petculescu, Mai multe despre Internet, Ed. Teora, București 1996		
8. D.E. Comer, Computer Networks and Internets, (4th Edition.), Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2003		
9. A.S.Tanenbaum, Rețele de calculatoare, ediția a 4-a, Byblos 2003		
10. A.S.Tanenbaum, Sisteme de operare moderne, Byblos 2004		
11. V.Cristea, N.Tapus, T.Moisa, V.Damian, Rețele de calculatoare. Proiectare și utilizare, Ed. Teora, București 1992		
12. Ron Ben-Nathan, Objects on the Web, Mc Graw Hill 1997		
13. Amjad Umar, Object oriented Client/Server Internet Environments, Prentice Hall 1997		
14. Russ Housley, Tim Polk, Planning for PKI (Best Practices Guide for Deploying Public Key Infrastructure), Wiley, 2001		

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Comunicare Web HTTP	4
2.	Aplicații Web folosind RPC/RMI	4
3.	Servicii Web	4
4.	Microservicii (Docker)	4
5.	Dezvoltarea aplicațiilor distribuite folosind MQTT	4
6.	Consistență (memorie cache) în servicii web (ex. Redis)	4
7.	Securitate	4
	Total:	28
Bibliografie:		
1. <i>Cursul în format electronic din Moodle. F. Pop, Sisteme Concurente și Distribuite, suport de curs electronic</i> , https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=2646		
2. A.S. Tanenbaum, M. van Steen, Distributed Systems. Principles and paradigms, Prentice Hall 2007		
3. George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Distributed Systems Concepts and Design (Third Edition), Addison-Wesley, 2001		
4. L. Shklar, R. Rosen, Web Application Architecture, John Wiley & Sons, 2003		
5. E. Cerami, Web Services, O'Reilly 2002		

FB



6. T.B. Passin, Explorer's Guide to the Semantic Web, Manning 2004
7. V.Cristea, V.Patriciu, M.Pietroșanu, C.Petculescu, Mai multe despre Internet, Ed. Teora, București 1996
8. D.E. Comer, Computer Networks and Internets, (4th Edition.), Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2003
9. A.S.Tanenbaum, Rețele de calculatoare, ediția a 4-a, Byblos 2003
10. A.S.Tanenbaum, Sisteme de operare moderne, Byblos 2004
11. V.Cristea, N.Tapus, T.Moisa, V.Damian, Rețele de calculatoare. Proiectare și utilizare, Ed. Teora, București 1992
12. Ron Ben-Nathan, Objects on the Web, Mc Graw Hill 1997
13. Amjad Umar, Object oriented Client/Server Internet Environments, Prentice Hall 1997
14. Russ Housley, Tim Polk, Planning for PKI (Best Practices Guide for Deploying Public Key Infrastructure), Wiley, 2001

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	40 puncte (cu set minim de competențe dovedite de student pt. promovare)
	Corectitudinea rezolvării problemelor	Test scris susținut în timpul semestrului	10 puncte
10.5 Seminar/laborator/proiect	Activitatea la laborator	Evaluare orală / Test practic / Alte evaluări pe parcurs	10puncte
	Corectitudinea rezolvării temelor de casa	1 proiect	40 puncte
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

Șl.dr.ing. Bogdan Mocanu

Șl.dr.ing. Bogdan Mocanu

Sl.dr.ing. Dorinel Filip

FFP Bm



Data avizării în
departament

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

Facultatea de Automatică și Calculatoare



Director de departament

Prof. Dr. Ing. Emil-Ioan Slușanschi

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan

Prof. Dr. Ing. Mihnea Moisesescu

FB



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	Baze de date distribuite						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Abil. Ciprian-Octavian Truică						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. Dr. Ing. Abil. Ciprian-Octavian Truică, As. Drd. Ing. Alexandru Petrescu						
2.4 Anul de studiu	4	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.03.07.Op.14			

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	125 ³				
3.9 Numărul de credite	5 ⁴				

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.



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



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea disciplinelor: Baze de date, Protocoale de Comunicații, Structuri de Date și Algoritmi, Algoritmi Paraleli și Distribuți
4.2 de rezultate ale învățării	N/A

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

5.1 de desfășurare a cursului	• Cursuri interactive, prezentarea arhitecturilor distribuite și diferitelor tipuri de rezolvare a problemelor în domeniul bazelor de date relaționale și NoSQL, Big Data, Data Warehouse și NewSQL. Prezentările sunt disponibile în format electronic și se folosește videoproiectorul. • Cursul se va predă într-un mod interactiv folosind prezentări și exemple • Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer. • Studenții vor avea acces la suportul digital al cursului și la bibliografia acestuia
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	• Prezentarea platformei de laborator urmată de lucrări practice (i.e., instalare, dezvoltare de aplicații, rezolvarea individuală a problemelor de laborator.) • Laboratorul se va desfășura într-o sală dotată cu calculatoare și video proiector • Studenții vor avea acces la suportul digital al laboratorului și la bibliografia acestuia • Studenții vor utiliza calculatoarele pentru a rezolva sarcinilor de lucru de laborator din suportul de laborator

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Calculatoare, specializarea Calculatoare și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului bazelor de date distribuite, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

Disciplina abordează ca tematică noțiuni avansate despre arhitecturi curente de sisteme de gestiune a bazelor de date distribuite, concepte și principii specifice. De asemenea, disciplina prezintă metode, modele și algoritmi pentru stocarea, modelarea și extragerea datelor din aceste sisteme. În cadrul disciplinei se investighează diverse clase de probleme și se prezintă tehnici specifice acestora. Sunt prezentate în context elemente de baze de date relaționale, orientate obiect, NoSQL, NewSQL și OLTP, depozite de date și OLAP, big data, extragerea de informații și extragerea de cunoștințe. Toate acestea contribuind la transmiterea către



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



studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului bazelor de date distribuite.

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 proiectează, implementează, dezvoltă și /sau gestionează aplicații ce includ diverse tipuri de baze de date.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

8. Metode de predare

Transmiterea de cunoștințe și evaluarea însușirii și aplicării acestora, este necesară și stimularea competențelor de învățare independentă, respectiv de aplicare inovativă și gândire critică, în scopul soluționării problemelor.

Ca urmare, în cadrul disciplinei se utilizează predarea tip expunere interactivă și dezbateră publică a unor tematici. În activitatea de predare sunt utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point care sunt puse la dispoziția studenților pe Moodle. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a cursului anterior.

În cadrul orelor de aplicație, se utilizează învățarea bazată pe exemple practice. Astfel studenții trebuie să citească documentația, să înțeleagă definirea problemelor și rezolve exerciții individuale.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Sisteme relaționale de baze de date distribuite	16
II	Sisteme Cloud de baze de date distribuite	2
III	Depozite de date	2
IV	Sisteme NoSQL de baze de date distribuite	12
V	Sisteme Distribuite pentru Extragerea Informației	6
VI	Sisteme NewSQL de baze de date distribuite	4
Total:		42

Bibliografie:

1. C.O. Truică. *Sisteme avansate de baze de date*, suport de curs electronic pe Moodle,
2. C.O. Truică, E.S. Apostol. *Oracle SQL for Enterprise Databases*. Editura Politehnica Press, p. 1-153. ISBN 978-630-339-018-5, Iunie 2025.
3. C.O. Truică, E.S. Apostol. *Enterprise Databases using Microsoft SQL Server*. Editura Politehnica Press, p. 1-148. ISBN 978-606-9608-93-7, Septembrie 2024.
4. U. Krishnamurthy. *Oracle Database 23ai SQL Language Reference*. Oracle 2024



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



5. S. Hirschfeld. Oracle® Database 23ai PL/SQL Language Reference. Oracle 2024
6. L. Perkins, E. Redmond, J. Wilson. *Seven databases in seven weeks: A guide to modern databases and the NoSQL movement*, 3rd edition Pragmatic Bookshelf, 2018.
7. S. Bradshaw, E. Brazil, K. Chodorow. *MongoDB: The Definitive Guide: Powerful and Scalable Data Storage*, 3rd edition. O'Reilly Media, Inc., 2019.
8. J. Carpenter, E. Hewitt. *Cassandra: The Definitive Guide: Distributed Data at Web Scale*, 3rd edition, O'Reilly Media, Inc., 2020.
9. A. Sharma. *Practical Apache Lucene 8*. Apress. 2020

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Modelarea datelor folosind sisteme relaționale de bazelor de date distribuite	4
2.	Cereri și interogări folosind sisteme relaționale de bazelor de date distribuite	12
3.	Dezvoltarea aplicațiilor care folosesc sisteme relaționale de bazelor de date distribuite	2
4.	Modelarea datelor folosind sisteme NoSQL de bazelor de date distribuite	4
5.	Cereri și interogări folosind sisteme NoSQL de bazelor de date distribuite	6
Total:		28

Bibliografie:

1. C.O. Truică. *Baze de Date Distribuite*, suport de proiect electronic pe Moodle.
2. C.O. Truică, E.S. Apostol. *Oracle SQL for Enterprise Databases*. Editura Politehnica Press, p. 1-153. ISBN 978-630-339-018-5, Iunie 2025.
3. C.O. Truică, E.S. Apostol. *Enterprise Databases using Microsoft SQL Server*. Editura Politehnica Press, p. 1-148. ISBN 978-606-9608-93-7, Septembrie 2024.
4. U. Krishnamurthy. Oracle Database 23ai SQL Language Reference. Oracle 2024
5. S. Hirschfeld. Oracle® Database 23ai PL/SQL Language Reference. Oracle 2024

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen scris	Examen	40%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Laborator	Evaluare individuală	10%
	Colocviu de laborator (I)	Evaluare individuală	15%
	Colocviu de laborator (II)	Evaluare individuală	15%
	Evaluare proiect	Evaluare individuală	20%
10.6 Condiții de promovare			
- Obținerea a 50% din punctajul total. - Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			



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



Data completării

Titular de curs

Conf. Dr. Ing. Ciprian-Octavian TRUICĂ

Titular(ii) de aplicații

Conf. Dr. Ing. Ciprian-Octavian
TRUICĂ

As. Drd. Ing. Alexandru PETRESCU

Data avizării în
departament

Director de departament

Prof. dr. ing. Emil Slușanschi

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	Inteligență Artificială						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	prof.dr.ing. Adina Magda Florea						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	conf.dr.ing. Alexandru Sorici conf.dr.ing. Mihai Trăscău						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.17				

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					26
Tutorat					2
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	30				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4 ¹				

¹ 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	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: • Structuri de date, Proiectarea algoritmilor, Inteligență Artificială
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: • Cunoașterea algoritmilor și a limbajelor de programare

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

5.1 de desfășurare a cursului	• Sala cu videoproiector • Sala cu posibilități de a scrie explicații ale conceptelor prezentate
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	• Stații de lucru și acces la Internet în cadrul sălii de laborator

6. Obiectiv general

Cursul are ca obiectiv general însușirea conceptelor, metodelor și tehnicilor de bază ale disciplinei învățare automată și dobândirea cunoștințelor necesare pentru dezvoltarea programelor bazate pe tehnici de învățare automată în vederea soluționării problemelor reale complexe.

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. Studentul/absolventul 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. Studentul/absolventul proiectează, implementează, dezvoltă și /sau gestionează aplicații ce includ diverse tipuri de baze de date.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.



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



8. Metode de predare

Curs:

- Predare față în față asistată de videoproiector. Explicații detaliate pe tablă. Activitate de predare interactivă, prin interacțiune cu studenții.

Laborator:

- Predare față în față asistată de videoproiector. Explicații detaliate pe tablă. Interacțiuni cu studenții pentru clarificarea conceptelor predate.

Introducere ■ Regresie, clasificare, AD–recapitulare ■ Vectori support (SVM) ■ Învățare prin recompensă ■ Algoritmi genetici ■ Rețele neurale-recapitulare ■ Rețele neurale adânci–diferite arhitecturi ■ Tehnici de învățare cu puținedate ■ Teoria învățării computaționale

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Clasificare, arbori de decizie, păduri aleatoare	2
II	Clasificare cu vectori suport (SVM)	4
III	Procese de decizie Markov	2
IV	Învățare prin recompensă	6
V	Algoritmi genetici	4
VI	Rețele convoluționale	6
VII	Rețele neurale recurente	4
VIII	Rețele de tip transformer	6
IX	Rețele de tip autoencoder	4
X	Rețele generative adversariale	4
	Total:	42
		42

Bibliografie:

1. Note de curs in format electronic
2. S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2020 (ediția a 4-a)
3. RS Sutton, AG Barto. Reinforcement learning: An introduction. MIT press, Second edition

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT



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



Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Arbori de decizie, păduri aleatoare, XGBoost	4
2.	Clasificare cu vectori suport (SVM)	2
3.	Procese de decizie Markov	4
4.	Învățare prin recompensă	4
5.	Algoritmi genetici	2
6.	Rețele convoluționale	4
7.	Rețele neurale recurente	4
8.	Rețele de tip autoencoder	2
9.	Rețele generative adversariale	2
Total:		28
Bibliografie: - Note de curs in format electronic S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2020 (ediția a 4-a) - RS Sutton, AG Barto. Reinforcement learning: An introduction. MIT press, 2015		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea prezentării subiectelor teoretice, corectitudinea rezolvării problemelor	Examen	45%
	Corectitudinea prezentării subiectelor teoretice, corectitudinea rezolvării problemelor	Verificare	15%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Corectitudinea rezolvării problemelor	Verificare	40%
	Corectitudinea rezolvării temelor de casă		
10.6 Condiții de promovare			
● Obținerea a 50% din punctajul total. ● Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			



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



Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

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		Programare grafică avansată și prelucrare de imagini					
2.2 Titularul/ii activităților de curs		Conf. dr. ing. Victor Asavei, Prof. dr. ing. Anca Morar					
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect		S.l. dr. Cristian Lambru, As. drd. ing. Robert Caragicu, As. drd. Silviu Stăncioiu					
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.18				

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					55
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					
Examinări					
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				



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



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Elemente de grafică pe calculator
4.2 de rezultate ale învățării	Abilități de programare în C/C++

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 și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	Calculatoare performante cu plăci video moderne care suportă prelucrări avansate folosind shadere

6. Obiectiv general

Insușirea unor cunoștințe avansate de programare a aplicațiilor de grafică 3D utilizand tehnologii hardware si software moderne. Insusirea cunostintelor de baza necesare dezvoltarii de aplicatii de prelucrare si analiza a imaginilor digitale.

○ **7. Rezultatele învățării**

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare 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 utilizează metode și instrumente specifice pentru analiza, proiectarea și implementarea sistemelor de achiziție, de prelucrare grafică, de prelucrare și afișare a datelor .
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.

8. Metode de predare

La curs se vor utiliza atât metode de predare expositive (prelegerea, expunerea), cât și interactive, prin discuții cu studenții legate de caracteristicile, avantajele și dezavantajele diverselor tehnici avansate din domeniul graficii pe calculator si din domeniul procesării imaginilor. La laborator se vor realiza activități practice de rezolvare a unor sarcini relativ simple și scurte, care vor fi urmate de activități de rezolvare a unor teme individuale mai complexe.

În activitățile de la curs se vor folosi prezentări de tipul Power Point care vor fi încărcate pe Moodle pentru a putea fi accesate de studenți. De asemenea, se vor pune la dispoziție diverse filmulețe și tutoriale care vor prezenta pașii de realizare și rezultatele unor algoritmi avansați din domeniul graficii pe calculator și a unor tehnici de prelucrare a imaginilor. La fiecare curs se vor recapitula informațiile prezentate în cursurile



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



anterioare. Prezentările vor avea slide-uri cât mai aerisite, cu imagini și scheme, pentru a minimiza apariția plictiselii și pentru a crește gradul de asimilare al studenților.

În activitățile de laborator se va prezenta un schelet de cod și o serie de sarcini de completare a acelui cod în vederea rezolvării unor probleme din domeniile graficii și prelucrării imaginilor. Se vor prezenta conceptele teoretice care stau la baza realizării acelor sarcini, dar se vor prezenta și elementele de programare necesare.

Studenții vor fi invitați să pună întrebări. De asemenea, titularul va pune întrebări, pentru a se asigura că studenții au înțeles conceptele teoretice și practice. Acesta va adapta demersul pedagogic în funcție de nevoile de învățare ale studenților, conform feedback-ului studenților, dar și conform evaluării acestuia cu privire la viteza și gradul de asimilare al studenților.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere	3
II	Modelarea și vizualizarea curbelor de formă liberă.	6
III	Modelarea și vizualizarea suprafețelor de formă liberă.	6
IV	Redarea suprafețelor 3D folosind texturi.	6
V	Tehnici de restaurare și îmbunătățire a imaginilor digitale.	3
VI	Detectia frontierelor din imagini.	3
VII	Algoritmi de segmentare a imaginilor.	6
VIII	Algoritmi de extragere a conturilor regiunilor.	3
IX	Operații morfologice	3
X	Detectia și descrierea caracteristicilor locale din imagini.	3
Total:		42

Bibliografie:

1. *** Note de curs sub forma electronica pe site-ul de cursuri
2. Steve Marschner, Peter Shirley, *Fundamentals of Computer Graphics* fourth edition, A. K. Peters (SUA), 2018.
3. Deepali A. Godse, A P Godse, *Computer Graphics – Concepts and Algorithms*, Amazon Digital Services, 2020.
4. Florica Moldoveanu, Z. Racoviță, G. Hera, S. Petrescu, M. Zaharia, *Grafica pe Calculator*, Ed. Teora, București 1996.
5. Alan Watt, Mark Watt, *Advanced Animation and Rendering Techniques*, Addison Wesley, 1999
6. Fernando Randima, Kilgard Mark, *The Cg Tutorial-The Definitive Guide to Programmable Real-Time Graphics*, Addison-Wesley, 2006.
7. Moeller (Moller) and Haines, *Real-Time Rendering*, second edition, A K Peters, 2003.
8. David Solomon, *Curves and Surfaces for Computer Graphics*, Springer, 2006, ISBN -10: 0-387-24196.
9. A. Watt, *3D Computer Graphics*, third edition, Addison-Wesley, 2000.
10. Rafael Gonzales, Richard E. Woods, *Digital Image Processing*, 4th edition, Pearson, 2018.
11. *An Interactive Introduction to Splines*, <http://ibiblio.org/e-notes/Splines/Intro.htm>



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



12. <https://www.okino.com/conv/skinning.htm>

13. Rick Parent. *Computer Animation Algorithms & Techniques*. Third Edition, Morgan Kaufman, 2012

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Recapitularea unor notiuni de la cursul EGC: implementare programe shader, banda grafică programabilă, vertex shader, geometry shader, fragment shader, modele de iluminare și proprietati de material, texturare.	4
2.	Suprafețe 3D de rotație, de translație, Bezier și B-Spline : modelare și vizualizare	4
3.	Folosirea mai multor frame-buffere pentru simularea reflexiilor. Tehnica "Render to texture".	4
4.	Maparea mediului înconjurător prin funcțiile de reflexie și refracție	2
5.	Sisteme de particule	4
6.	Redarea scenelor 3D folosind metoda "Deferred rendering".	2
7.	Îmbunătățirea imaginilor digitale : îmbunătățirea contrastului, eliminarea zgomotelor folosind diferite tipuri de filtre, accentuarea frontierelor	2
8.	Detecția caracteristicilor : implementarea operatorilor discreți bazați pe Gradient și Laplacian, comparație a rezultatelor obținute.	2
9.	Prezentarea temelor	4
Total:		28

Bibliografie:

- *** Documentație de laborator în format electronic pe site-ul de cursuri
- <https://ocw.cs.pub.ro/courses/pgapi>
- The OpenGL SuperBible 4th/5th/6th edition, <http://www.openglsuperbible.com/>
- Randi J. Rost, Bill Licea-Kane, *OpenGL Shading Language* (3rd Edition), Addison-Wesley, 2010.
- Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman, *Real-Time Rendering* (3rd Edition), A.K. Peters Ltd, 2008.
- F. Moldoveanu, M. Zaharia, Z. Racovita, I. Mocanu, C. Tudose - *Grafica 3D in OpenGL*, Editura Printech 2001 – 2005.
- D. Shreiner, M. Woo, J. Neider, T. Davis, *OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL*
- D Shreiner, *OpenGL Reference Manual: The Official Reference Document to OpenGL*
- <http://nehe.gamedev.net/>
- <https://www.khronos.org/opengl/>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Întelegerea și însușirea notiunilor predate la curs.	Examen	40%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Corectitudinea rezolvării temelor	2 teme	45%
	Activitatea la laborator	Evaluare orală	15%



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



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

Titular(ii) de aplicații

Conf. Dr. Ing. Victor Asavei

Sl. Dr. Cristian Lambru

Prof. Dr. Ing. Anca Morar

As. Drd. Ing. Robert Caragicu

As. Drd. Silviu Stăncioiu

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	Interacțiunea om-calculator						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. dr. ing. Stefan Trausan-Matu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. dr. ing Vlad Posea						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Op ¹
2.8 Categoria formativă	S ²	2.9 Codul disciplinei	PB.03.07.Op.19				

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					55
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	131 ³				
3.9 Numărul de credite	5 ⁴				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline:
-------------------	--

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.



	• Programarea calculatoarelor și limbaje de programare • Proiectarea algoritmilor • Elemente de grafică pe calculator • Inteligență artificială
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: • Stăpânirea unui limbaj de programare (de exemplu, Python, Java, C++) • Bazele învățării automate în inteligența artificială • Reprezentarea cunoștințelor în inteligența artificială

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.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Aplicațiile se vor desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Calculatoare și Tehnologia Informației, programul Calculatoare și are ca principal obiectiv ca studenții să dobândească cunoștințele de bază în interacțiunea om-calculator (IOC) și aplicațiile ei, cu accent către considerarea interacțiunii cu inteligența artificială (IA) orientată către factorul uman (IAOFU), în contextul în care IA va înlocui tot mai multe activități umane. Sunt însă vizate și cunoștințele de bază în IOC bazată pe manipulare directă, bazată pe folosirea sistemelor cu ferestre, meniuri, butoane, și formulare, în proiectarea și evaluarea interfețelor sistemelor interactive om-calculator. Se face o introducere și în cunoștințe din domeniile conexe implicate în IOC, precum psihologia, fiziologia, sociologia și filosofia cognitivă. Se studiază problematica modelării utilizatorilor, legile experienței utilizatorilor și ergonomia cognitivă în IOC. O atenție deosebită în cadrul IAOFU este acordată interacțiunii cu chatboți implementați cu învățare automată în prelucrarea limbajului natural, și în particular pe rețele neuronale cu multe straturi („Deep Neural Networks”), cu accent pe modelele largi ale limbajului („Large Language Models”). Se discută limitările și problemele acestor abordări, evidențiindu-se elementele specifice factorului uman: creativitate, personalitate, stil și modul cum pot fi sprijinite de IA. Se vor studia aplicații de analiză stilometrică și sistemele de recomandare. Pe parcursul semestrului, studenții vor elabora și un proiect în echipe, în care vor implementa un sistem interactiv.

7. Rezultatele învățării (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă)

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 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/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza profilurilor cognitive, emoționale și conative de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va utiliza metode de predare atât expositive (prelegere, expunere), cât și conversațional-interactive, implicând, în funcție de situație, învățarea prin descoperire, explorativă, de rezolvare de probleme și colaborativă.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite înregistrări video, care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu o recapitulare a noțiunilor deja introduse, care au impact asupra cursului curent. Prezentările conțin imagini și diagrame, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Se va avea în vedere formarea unor abilități atât de ascultarea activă a prelegerilor, de gândire critică cât și de dezbateri. Se va antrena și abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea colaborativă a unor sarcini de învățare și de implementare de proiecte software.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere și noțiuni de bază ale interacțiunii om-calculator.	4
II	Interfețe inteligente. Agenți conversaționali-chatboți. Interacțiunea în limbaj natural om-inteligență artificială (IA). Probleme și limitări ale interacțiunii om-IA.	6
III	Modelarea utilizatorului. Aspecte cognitive. Considerarea caracteristicilor fiziologice și psihologice umane. Modelul procesului uman, modelul sarcinilor, modelul dialogului. Modelarea cunoștințelor conceptuale.	8
IV	Modele și interfețe pentru lucrul colaborativ.	4
V	Modelarea și analiza interacțiunii în rețele sociale	4
VI	Metode și interfețe pentru stimularea creativității.	4
VII	Utilizabilitatea interfețelor. Ergonomie cognitivă.	4
VIII	Experiența utilizării interfețelor („User Experience” – UX).	4
IX	Evaluarea proiectelor și aplicațiilor de interfațare om-calculator	4
	Total:	42

Bibliografie:

- Trausan-Matu, Stefan, *Interacțiunea om-calculator, Suport de curs electronic*, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=1911>
- Jurafsky, D. and Martin, J.H. (2025) *Speech and Language Processing (3rd ed. draft)*, Pearson Prentice Hall, <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>



3. Trausan-Matu, S., *Is it possible to grow an I–Thou relation with an artificial agent? A dialogistic perspective*, *AI & Society, Journal of Knowledge, Culture and Communication*, ISSN 0951-5666, Vol. 34, Nr. 1, Special Issue: Ethics of AI and Robotics, Springer-Verlag London, pp. 9-17, <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-017-0696-5>, 2019
4. Preece, J.J., Sharp, H., Rogers, Y., *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* (6th ed.), Wiley, 2023
5. Trausan-Matu, Ș., *Polyphonic Analysis of Discourse in online Conversations with multiple participants*, in Tufis, D., Rus, V., Forascu, C. (eds.), *Towards Multilingual Europe: A Romanian Perspective*, Ed. Academiei, București, 2013, pp. 349-364
6. Trausan-Matu, Ștefan (2023) *Identification of creativity in collaborative conversations based on the polyphonic model*, *Procedia Computer Science*, Volume 221C, pp. 1052-1057, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.08.087>.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Identificarea și analiza nevoilor unui grup de utilizatori. Analize comparative a facilităților oferite de diferite produse care satisfac aceste cerințe.	4
2.	Scrierea unui scenariu de utilizare. Realizarea unui prototip pe hârtie și evaluarea lui.	6
3.	Realizarea unui wireframe interactiv utilizând instrumente specifice și evaluarea lui.	8
4.	Implementarea interfeței utilizând tehnologii specifice web/mobile	6
5.	Evaluarea produsului utilizând tehnologii specifice	4
Total:		28

Bibliografie:

1. Trausan-Matu, Ștefan, *Interacțiunea om-calculator*, Suport de curs electronic, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=1911>
2. Preece, J.J., Sharp, H., Rogers, Y., *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* (6th ed.), Wiley, 2023

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea prezentării subiectelor teoretice, corectitudinea rezolvării problemelor	Examen scris	40 puncte
	Activitate la curs	Prezentare la curs și prezență	15 puncte
10.5 Seminar/laborator/proiect	Corectitudinea proiectului elaborat	Evaluarea soluțiilor alese și a corectitudinii și funcționării proiectului realizat	45 puncte
10.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total.			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Automatică și Calculatoare



- Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.

Data completării

Titular de curs

Prof.dr.ing. Ștefan Trăușan-Matu

Titular de aplicații

Conf.dr.ing. Vlad Posea

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 (ro) (en)	Sociologia educației <i>The sociology of education</i>						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Lector univ. dr. Oana Mariana CIUCHI						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Lector univ. dr. Oana Mariana CIUCHI						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Fac
2.8 Tipul disciplinei	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.08.Fa.16				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar	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					27
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	33				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Fundamentele pedagogiei, Managementul clasei de elevi, Didactica specializării
-------------------	--



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



4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe fundamentale de pedagogie
--------------------------------	--------------------------------------

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

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 Seminar / Laborator/Proiect	Activitățile de seminar se vor desfășura într-o sală într-o sală dotată cu videoproiector și computer

6. Obiectiv general

Disciplina Sociologia educației se studiază în cadrul domeniului fundamental Științe sociale, prin programele de studii universitare din domeniul Științe ale educației și/ sau Sociologie și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative sociologice, utilizate în analiza fenomenului educațional.

Prin tematica abordată în cadrul disciplinei Sociologia educației se urmărește însușirea de către studenți/ cursanți a conceptelor, metodelor și teoriilor fundamentale ale acesteia, precum și însușirea/ consolidarea strategiilor manageriale a microgrupurilor sociale, specifice contextelor educaționale (clasa de elevi/ grupa de studenți), astfel contribuind la formarea unei viziuni de ansamblu/ percepții sistemice asupra fenomenului educațional.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Enumeră cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea Sociologiei educației; • Definește noțiunile de educație, grup social, relații sociale, satusuri și roluri sociale, sistem de învățământ; • Identifică/ enumeră și descrie componentele sistemului social global; • Descrie structura sistemului de învățământ românesc actual; • Descrie teorii ale sociologiei educației; • Delimitează conceptele de macrosocial/ microsocial, macrogrup/ microgrup social; • Evidențiază existența relațiilor de cauzalitate între factorii sociali și calitatea procesului instructiv-educativ; • Identifică existența relațiilor de influențare între satusuri/ roluri sociale asumate și succesul social al individului uman.
------------	---



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



Aptitudini	• Utilizează corespunzător noțiunile fundamentale din domeniul Sociologiei educației; • Lucrează productiv în echipe; • Rezolvă corespunzător cerințele/ sarcinile de lucru; • Selectează și grupează informații relevante în funcție de cerințele/ sarcinile de lucru; • Analizează și compară caracteristicile mediilor de proveniență a cazurilor/ spețelor prezentate; • Interpretează adecvat relațiile de cauzalitate existente în câmpul socio-educational; • Identifică strategii de intervenție corespunzătoare în situații de criză educațională; • Argumentează adecvat modalitatea de soluționare/ intervenție într-o situație de criză educațională; • Formulează concluzii pertinente adaptate contextului socio-educational actual; • Elaborează o lucrare de tip eseu/ referat;
Responsabilitate și autonomie	• Selectează surse bibliografice potrivite și aprofundează conținuturile acestora; • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate; • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare; • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadrele didactice în desfășurarea activităților didactice; • Demonstrează autonomie în organizarea contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat; • Conștientizează necesitatea cunoașterii și operaționalizării corecte a noțiunilor din domeniul Sociologiei educației în vederea înțelegerii complexe a fenomenului educațional și a identificării unor soluții/ strategii viabile de intervenție în diverse contexte socio-educationale; • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața socială reală (dozarea judicioasă a resurselor de timp, evitarea și aplanarea conflictelor, stimularea contextului colaborativ).

8. Metode de predare

Având în vedere caracteristicile/ particularitățile de învățare ale studenților masteranzi și nivelul motivațional al acestora, în procesul de predare se vor utiliza metode de predare atât expozitive (*prelegerea, expunerea*), cât și *conservative-interactive*, bazate pe modele de *învățare prin descoperire*, facilitate de *explorarea directă și indirectă a realității (studiul de caz)*, dar și pe metode bazate pe acțiune, precum *exercițiul și rezolvarea de probleme*.

În cadrul activităților de curs, în care preponderentă este predarea de conținuturi, prin prelegeri și expuneri, ca mijloace didactice vor fi utilizate *prezentările Power Point*, realizate schematic și atractiv pentru studenți sau *filme-video cu mesaj educațional*, corespunzător tematicii abordate. Fiecare activitate de curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultima activitate de curs.

În cadrul activităților de seminar, în care preponderentă este învățarea/ aprofundarea conținuturilor se va avea în vedere exersarea abilităților de *ascultare activă, comunicare asertivă, lucru în echipă*, 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.



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



Astfel, disciplina Sociologia educației, va oferi studenților informațiile necesare și va forma/ consolida acestora deprinderile și aptitudinile intelectuale menite să-i sprijine în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare, într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

9. Conținuturi

CURS		
Cap.	Conținutul	Nr. ore
I	Sociologia educației și statutul său epistemologic. Obiectul de studiu al sociologiei educației	2
II	Macrosocial și microsocial	2
III	Dimensiunea socială a fenomenului educațional	2
IV	Sistemul de învățământ - arhitectură structurală și dinamică funcțională	2
V	Sociologia grupurilor mici	2
VI	Teorii sociologice ale educației	2
VII	Educația și societatea postmodernă	2
Total		14

Bibliografie:

1. Ciuchi O., *Sociologia educației, suport de curs electronic, link-ul cursului din Moodle*
2. Cazacu, A., (1992) *Sociologia educației, Editura Hyperion, București*
3. Constantinescu C. & Cristea S., (1998) *Sociologia educației, Editura Hardiscom, Pitești.*
4. De Visscher, P. & Neculau, A., (2001) *Dinamica grupurilor, Editura Polirom, Iași.*
5. Diaconu, M., (2004) *Sociologia educației, Editura ASE, București*
6. Ferreol, G.(coord.) (1998) *Dicționar de sociologie, Editura Polirom, Iași*
7. Hatos, A., (2006) *Sociologia educației, Editura Polirom, Iași.*
8. Ionescu, I., (1997) *Sociologia școlii – politici, practici și actori ai educației școlare, Editura Polirom, Iași*
9. Iucu, R.B., (2000) *Managementul clasei de elevi, Editura Polirom, Iași.*
10. Păun, E., (1999) *Școala - abordare sociopedagogică, Editura Polirom, Iași.*
11. Popovici, D., (2003) *Sociologia educației, Editura Institutul European, Iași.*
12. Petrescu, A.M. (2014) *Fundamente ale sociologiei educației, Editura Cetatea de Scaun, București*
13. Rădulescu, E. & Tîrcă, A., (2002) *Școală și comunitate: ghid pentru profesori, Editura Humanitas Educațional, București*
14. Sandu, D., (2005) *Dezvoltare comunitară, Editura Polirom, Iași.*
15. Stănciulescu, E., (2002) *Teorii sociologice ale educației, Editura Polirom, Iași.*
16. Vlăsceanu, L., (2007) *Sociologie și modernitate, Editura Polirom, Iași.*
17. Vlăsceanu M., (2003) *Organizații și comportament organizațional, Editura Polirom, Iași*



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



Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Principii și obiective ale sociologiei educației	
2.	Contexte și fapte sociale	2
3.	Socializarea primară/ Socializarea secundară	2
4.	Avantajele și dezavantajele mobilităților profesionale ridicate	2
5.	Interacțiuni ale subsistemelor societale globale	2
6.	Rolul educației în dezvoltarea/ evoluția societății	2
7.	Sistemul de învățământ românesc-organizare	2
8.	Sistemul de învățământ românesc-mecanisme funcționale	2
9.	Dinamica grupurilor mici. Liderii	2
10.	Statutul socio-profesional al cadrului didactic	2
11.	Funcționalismul/ Interacționismul simbolic/ Constructivismul structuralist - descriere	2
12.	Funcționalismul/ Interacționismul simbolic/ Constructivismul structuralist - implicații în plan educațional	2
13.	Politicele educaționale și reforme ale sistemului de învățământ	2
14.	Diversitate socială și educație interculturală	2
Total		28

Bibliografie:

1. Ciuchi O., *Sociologia educației, suport de curs electronic, link-ul cursului din Moodle*
2. Cazacu, A., (1992) *Sociologia educației*, Editura Hyperion, București
3. Constantinescu C. & Cristea S., (1998) *Sociologia educației*, Editura Hardiscom, Pitești.
4. De Visscher, P. & Neculau, A., (2001) *Dinamica grupurilor*, Editura Polirom, Iași.
5. Diaconu, M., (2004) *Sociologia educației*, Editura ASE, București
6. Ferreol, G.(coord.) (1998) *Dicționar de sociologie*, Editura Polirom, Iași
7. Hatos, A., (2006) *Sociologia educației*, Editura Polirom, Iași.
8. Ionescu, I., (1997) *Sociologia școlii – politici, practici și actori ai educației școlare*, Editura Polirom, Iași
9. Iucu, R.B., (2000) *Managementul clasei de elevi*, Editura Polirom, Iași.
10. Păun, E., (1999) *Școala - abordare sociopedagogică*, Editura Polirom, Iași.
11. Popovici, D., (2003) *Sociologia educației*, Editura Institutul European, Iași.
12. Petrescu, A.M. (2014) *Fundamente ale sociologiei educației*, Editura Cetatea de Scaun, București
13. Rădulescu, E. & Tîrcă, A., (2002) *Școală și comunitate: ghid pentru profesori*, Editura Humanitas Educațional, București
14. Sandu, D., (2005) *Dezvoltare comunitară*, Editura Polirom, Iași.
15. Stănciulescu, E., (2002) *Teorii sociologice ale educației*, Editura Polirom, Iași.
16. Vlăsceanu, L., (2007) *Sociologie și modernitate*, Editura Polirom, Iași.
17. Vlăsceanu M., (2003) *Organizații și comportament organizațional*, Editura Polirom, Iași

10. Evaluare



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



Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cantitatea și calitatea cunoștințelor însușite	Verificare	20 %
10.5 Seminar	Calitatea răspunsurilor oferite la activitățile de seminar	Evaluare pe parcursul semestrului	80%
10.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total. • Obținerea a 50% din punctajul aferent activității de evaluare pe parcursul semestrului.			

Titular de curs și aplicații

Data completării
19 sept 2025

Conf. univ. dr.
Oana Mariana CIUCHI

Data avizării în
departament
22 sept 2025

Director de Departament
Prof. univ. dr. ing. Prof. Dr. ing. Emil Slusanschi

Data avizării în
Consiliul Facultatii
22 sept 2025

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	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 (ro) (en)	Comunicare managerială Managerial communication						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Bruno Ștefan						
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator	Prof. univ. dr. Bruno Ștefan						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DS			2.9 Codul disciplinei	PB.03.08.Fa.18		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	Din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii / laboratoare / proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	22				
3.8 Total ore pe semestru	50				
3.9 Numărul de credite	2				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Noțiuni de Matematică și Psihologie (clasa XII)
4.2 de rezultate ale învățării	cunoștințe generale de prelucrare statistică a bazelor de date

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

5.1 Curs	Conexiune la internet
5.2 Seminar / Laborator/Pro iect	Prezența obligatorie la orele de seminar (conform Regulamentului privind organizarea și desfășurarea procesului de învățământ universitar de masterat în POLITEHNICA București) https://upb.ro/wp-content/uploads/2017/11/regulament_masterat.pdf



6. Obiectiv general:

Cursul are ca obiective cunoașterea de către studenți a comunicării manageriale, a modului în care se face consultanța de imagine de către specialiști. El urmărește prezentarea unei istorii a comunicării și a personalităților științifice relevante care au marcat domeniul prin cercetările și acțiunile lor. Prezentarea conceptelor și tehnicilor sau a perspectivelor cu care au lucrat marii experți în comunicare îi va ajuta pe masteranzi să înțeleagă cum s-au construit și implementat strategii și politici de succes, cum au fost modelate contextele, împrejurările și situațiile concrete în favoarea unor clienți. Comunicarea și consultanța sunt importante pentru creșterea eficienței și performanței în managementul unei organizații pentru că ele presupun o diagnoză a mediului, a concurenței, a relațiilor dintre actori și instituții, iar aceasta este integrată în consilierea pe care un expert în acest domeniu o oferă unui client.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Enumeră cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. • Definește noțiuni specifice domeniului. • Describe/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri. • Evidențiază consecințe și relații.
Aptitudini	• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. • Utilizează argumentat principii specifice în vederea definirii fenomenelor psiho-sociale • Lucrează productiv în echipă. • Elaborează un text științific. • Verifică experimental soluții identificate. • Rezolvă aplicații practice. • Interpretează adecvat relații de cauzalitate. • Analizează și compară fenomene psiho-sociale complexe. • Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte. • Formulează concluzii la cercetările realizate. • Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.
Responsabilitate și autonomie	• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentască/implicare în evenimentele din comunitatea academică • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. • Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).



	• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. • Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).
--	--

8. Metode de predare

La curs sunt prezentate principalele teorii și idei din sociologie, psihologie și management care definesc fenomenele care se petrec în organizații, precum și principalele cercetări realizate până în prezent. Cursul este conceput o poveste despre evoluția științelor sociale. Fiecare etapă în dezvoltarea acestor științe este punctată cu o bibliografie bogată: sunt prezentate cărți, studii și cercetări, sunt indicate site-uri importante. Studenții primesc în format electronic pe platforma Moodle peste 100 de cărți, articole și slide-uri în care sunt prezentate aceste teorii, cercetări și experimente, link-uri către diverse filme în care sunt prezentate aceste teorii și experimente. Ei văd astfel actualitatea și relevanța studiilor psiho-sociale nu doar în procesele de muncă și de comunicare, ci și în cariera lor viitoare ca ingineri. Munca individuală și în echipă la realizarea unor cercetări îi va ajuta să înțeleagă mai bine utilitatea și relevanța teoriilor și studiilor prezentate la curs. Eserile, recenziile și textele pe care trebuie să le elaboreze le va stimula creativitatea, imaginația, gândirea critică.

9. Conținuturi

CURS		Nr. ore
I	Noțiuni elementare de consultanță managerială. Întemeietorii. Gabriel Tarde despre legile imitației, mulțimi și publicuri. Ferdinand Tonnies despre comunitate și societate, stadiile de agregare a opiniei publice.	1
II	Edward Bernays și nașterea relațiilor publice. Primele studii despre schimbarea opiniilor.	1
III	Walter Lippman despre fantoma opiniei publice și volatilitatea ei. John Dewey despre "vocea poporului" și impactul informațiilor din presă.	1
IV	Școala de la Chicago și comunicarea simbolică. Robert Ezra Park, Charles Horton Cooley, George Herbert Mead, Erving Goffman despre structura interacțiunilor umane.	1
V	Harold Lasswell, Carl Hovland și Kurt Lewin despre cercetările privind manipularea, persuasiunea și schimbarea opiniilor în grup.	1
VI	Wilbur Schramm, Bernard Berelson și școala consultanților de imagine.	1
VII	Școala de la Frankfurt și Biroul pentru Cercetare Socială Aplicată. Experimentele radio și masificarea comunicării.	1
VIII	Jurgen Habermas și sfera publică. Refeudalizarea societății, funcțiile reclamei și acțiunea comunicativă.	1
IX	Studiile Culturale Britanice: Raymond Williams și Stuart Hall despre infrastructura comunicării, codificarea și decodificarea mesajelor.	1
X	Arthur Finkelstein și Anthony Marsh – primii mari consultanți politici americani	1
XI	Jacques Seguela - maestrul strategiilor electorale europene	1
XII	Dick Morris – despre machiavellismul politicii din secolul XXI și rolul consultantului prezidențial	1
XIII	Jimm Collins, Tom Peters și Robert Watterman – despre excelența în actul managerial	1



XIV	Managementul strategic – de la Peter Drucker, Coimbatore Prahalad la marile companii: Facebook, Amazon, Microsoft, Apple, etc.	1
Bibliografie: Theodor Adorno – <i>”Teoria estetică”</i>, Ed. Paralela 45, București, 2005 Roland Barthes – <i>”Mitologii”</i>, Ed. Institutul European, Iași, 1997 Gary Becker – <i>”Comportamentul uman. O abordare economică”</i>, Ed. All, 1994 Gary Becker – <i>”Capitalul uman”</i>, Ed. All, 1997 Peter Berger și Thomas Luckmann – <i>”Construcția socială a realității”</i>, Ed. Univers, 1999 Kenneth Blanchard, Spencer Johnson – <i>Manager la minut</i>, Ed. Curtea Veche, 2001 Herbert Blumer – <i>”Symbolic Interactionism. Perspective and Method”</i>. University of California Press, Berkeley, 1998. Fernand Braudel – <i>”Gramatica civilizațiilor”</i>, Ed. Meridiane, 1994 Francois Brune – <i>”Fericirea ca obligație”</i>, Ed. Trei, 1996 Raymond Boudon – <i>”Tratat de sociologie”</i>, Ed. Humanitas, 1997 Septimiu Chelcea – <i>”Inițiere în cercetarea sociologică”</i>, Ed. Comunicare.ro, 2004 Septimiu Chelcea – <i>”Comportamentul nonverbal”</i>, Ed. Tritonic, 2004 Daniel Chirot – <i>”Schimbare socială într-o societate periferică”</i>, Ed. Corint, 2002 Charles Horton Cooley – <i>”Human Nature and the Social Order”</i>. Shoken Books, New York, 1964 Pierre Dasen, Rey Micheline – <i>”Educația interculturală”</i>, Ed. Polirom, Iași, 1999 Melvin DeFleur și Sandra Ball-Rokeach – <i>”Teorii ale comunicării de masă”</i>, Ed. Polirom, Iași, 1999 John Dewey – <i>”Trei scrieri despre educație”</i>, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1992 John Dewey – <i>”The Public and Its Problems”</i>. Swallow Press, Ohio University Press, 1954 John Dewey – <i>”Democrație și educație”</i>, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1972. Mary Douglas – <i>”Cum gândesc instituțiile”</i>, Ed. Polirom, 2002 Ion Drăgan – <i>”Paradigme ale comunicării de masă”</i>, Ed. Șansa, București, 1996 Emile Durkheim – <i>”Regulile metodei sociologice”</i>, Ed. Antet, 2002 Emile Durkheim – <i>”Despre sinucidere”</i>, Ed. Antet, 2002 Umberto Eco – <i>”Tratat de semiotică generală”</i>, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1982 Bogdan Ficeac – <i>”Tehnici de manipulare”</i>, Ed. Nemira, 1997 Iancu Filipescu și Bruno Ștefan – <i>”Teoreticieni ai organizațiilor și managementului. Dicționar și crestomație”</i>. Ed. Politehnica Press, 2011 Francis Fukuyama – <i>”Încredere. Virtuțile sociale și crearea prosperității”</i>, Ed. Antet, 2001 Anthony Giddens – <i>”Sociologie”</i>, Ed. Bic All, 2000 Malcolm Gladwell – <i>”Excepționalii: povestea succesului”</i>, Ed. Publica, 2009 Erving Goffman – <i>”Viața cotidiană ca spectacol”</i>, Ed. Comunicare.ro, 2004 Erving Goffman – <i>”Aziluri”</i>, Ed. Polirom, 2004 Daniel Goleman – <i>”Inteligența emoțională”</i>, Ed. Curtea Veche, 2001 Norman Goodman – <i>”Introducere în sociologie”</i>, Ed. Lider, 1998 Jurgen Habermas – <i>”Sfera publică și transformarea ei structurală”</i>, Ed. Univers, 1999 Geert Hofstede – <i>”Managementul structurilor multiculturale”</i>, Ed. Economică, 1996 Gary Johns – <i>”Comportament organizațional”</i>, Ed. Economică, 1998 Jean Noel Kapferer – <i>”Căile persuasiunii”</i>, Ed. Comunicare.ro, 2002 Jean Noel Kapferer – <i>”Zvonurile”</i>, Ed. Humanitas, 1993 Elihu Katz, John Durham Peters, Tamar Liebes, Avril Orloff eds. – <i>”Canonic Texts in Media Research. Are There Any? Should There Be? How About These?”</i>, Polity Press, Cambridge, 2003. W. Chan Kim, Renee Maugorgne – <i>”Strategia oceanului albastru”</i>, Ed. Curtea Veche, 2007 Claudette Lafaye – <i>”Sociologia organizațiilor”</i>, Ed. Polirom, 1998 Michel Lallement – <i>”Istoria Ideilor sociologice”</i>, Ed. Antet, 1998 Charles U. Larson – <i>”Persuasiunea”</i>, Ed. Polirom, 2004		



- Harold Lasswell – *"The Structure and Function of Communication and Society. The Communication of Ideas"*. Institute for Religious and Social Studies, New York, 1948.
- Walter Lippmann – *"Opinia publică"*, Ed. Comunicare.ro, București, 2009
- Gustave Le Bon – *"Psihologia mulțimilor"*, Ed. Antet, 2000
- Marshall McLuhan – *"Galaxia Gutenberg"*. Ed. Politică, București, 1975
- Fred Mahler – *"Sociologia educației și învățământului. Antologie de texte contemporane de peste hotare"*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1977
- Gordon Marshall – *"Dicționar de sociologie. Oxford"*, Ed. Univers Enciclopedic, 2003
- Ioan Mărginean – *"Proiectarea cercetării sociologice"*, Ed. Polirom, 2000
- Denis McQuail – *"Comunicarea"*, Ed. Institutul European, Iași, 1999
- Bernard Mieghe – *"Gândirea comunicățională"*, Ed. Cartea Românească, București, 1998
- Serge Moscovici – *"Psihologia socială sau mașina de fabricat zei"*, Ed. Polirom, 1997
- Adrian Neculau – *"Manual de psihologie socială"*, Ed. Polirom, 2003
- Adrian Neculau – *"Dinamica grupurilor. Texte de bază"*. Ed. Polirom, Iași, 2001
- Elisabeth Noelle-Neumann – *"Spirala tăcerii"*, Ed. Comunicare.ro, 2001
- Robert Ezra Park – *"The Crowd and the Public and Other Essays"*. University of Chicago Press, Chicago, 1972.
- Laurence Peter, Raymond Hull – *"Principiul lui Peter"*, Ed. Humanitas, 1994
- D.S. Pugh și D.J. Hickson – *"Managementul organizațiilor"*, Ed. Codecs, 2000
- Ken Robinson – *"O lume ieșită din minți"*, Ed. Publica, 2011
- George Ritzer – *"Globalizarea nimicului"*, Ed. Humanitas, 2010
- George Ritzer – *"McDonaldizarea societății"*, Ed. Comunicare.ro, 2003
- Horst Ruckle – *"Limbajul corpului pentru manageri"*, Ed. Tehnică, 2001
- Ferdinand de Saussure – *"Curs de lingvistică generală"*, Ed. Polirom, Iași, 1998.
- Jakob Schrenk – *"Arta exploatarea de sine sau minunata lume nouă a muncii"*, Ed. Humanitas, 2010
- Wilbur Schramm – *"A History of the Beginnings of Communication Study in America. A Personal Memoir"*, edited by Everett M. Rogers, Steven H. Chaffee, Sage Publications, Thousand Oaks, California, 1997
- Lucien Sfez – *"Comunicarea"*, Ed. Institutul European, Iași, 2002
- George Shinn – *"Miracolul motivației"*, Ed. BusinessTech, 2001
- Simon Sinek – *"Întreabă-te de ce ne inspiră marii lideri"*, Ed. Amaltea, 2009
- Richard Scott – *"Instituții și organizații"*, Ed. Polirom, 2004
- Nassim Nicholas Taleb – *"Lebăda neagră. Impactul foarte puțin probabilului"*, ed. Curtea Veche, 2010
- Don Tapscott, Alex Tapscott – *"Revoluția Blockchain"*, Ed. Act și Polirom, 2017
- Gabriel Tarde – *"Opinia și mulțimea"*, Ed. Comunicare.ro, 2007
- Alvin Toffler – *"Puterea în mișcare"*, Ed. Antet, 1995
- Ferdinand Tönnies – *"Ferdinand Tönnies on Public Opinion: Selections and Analysis"*, edited, introduced and translated by Hanno Hardt and Slavko Splichal, Rowman & Littlefield Publishers, Oxford and New York, 2000.
- Pierre Visscher și Adrian Nicolau – *"Dinamica grupurilor"*, Ed. Polirom, 2001
- Mihaela Vlăsceanu – *"Psihosociologia organizațiilor și managementului"*, Ed. Polirom, 2004
- Max Weber – *"Etica protestantă și spiritul capitalismului"*, Ed. Antet, 2004

LABORATOR / SEMINAR / PROIECT		Nr.ore
1	Comunicarea verbală. Strategii și limbaj în conversații.	1
2	Imagine și discurs.	1
3	Rolul auditoriului	1
4	Captarea atenției	1
5	Pledoaria – între oratorie și persuasiune	1
6	Strategii argumentative	1



7	Comunicarea nonverbală	1
8	Construcția harismeii	1
9	Dezbaterea polemică	1
10	Strategii de câștigare a puterii	1
11	Forme ale eșecului în comunicare	1
12	Echipa de campanie	1
13	Cercetări, experimente, recapitulări	2
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	Referate, recenzii despre cărți sau autori prezentați la curs	Verificare	20%
10.5 Seminar/laborator	Participarea la o cercetare Alcătuirea profilului psihologic propriu	Evaluare pe parcursul semestrului	50%
	Elaborarea unor eseuri sau a unei povestiri despre un fenomen psiho-social	Evaluare scrisă	30%
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.6 Condiții de promovare			
- Fiecare student trebuie să încarce pe platforma Moodle la rubrica "Evaluare și notare" mai multe materiale, la alegere: fie din toate cele 4 criterii, fie doar din 3, 2 sau 1 criteriu. Poate scrie 1-4 referate sau nici unul, poate face 1-30 de interviuri sau nici unul, poate face 1-10 teste psihologice sau nici unul, poate scrie 1-4 eseuri sau povestiri ori nici unul. Fiecare își alcătuiește portofoliul de lucrări în funcție de preferințe și de nota pe care dorește să o obțină. - îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de seminar/ laborator/ predarea temelor de casă (10.5 conform termenilor stabiliți de comun acord în cadrul seminarelor - îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de studiu individual: (10.4), (10.5); - prezența minimă la seminar (50%+1, adică 3 prezențe din 4) reprezintă o condiție necesară dar nu și suficientă pentru promovabilitatea seminarului - prezența pasivă în cadrul seminarului nu se punctează ca activitate - Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezulta din însumarea punctelor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei (puncte a căror sumă este 100), iar punctajul total se transforma în nota (de la 1 la 10) prin împartirea la 10 și rotunjirea (cu excepția notei 5 care se obține prin trunchiere). Punctajul minim pentru promovarea unei discipline este de 50 puncte. O condiție necesară pentru a promova este obținerea unui punctaj de minim 40% din cadrul seminarului (10.5) (din totalul de 80%) și de minim 10% din cadrul verificării finale (din totalul de 20%) (10.4).			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Automatică și Calculatoare



Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
17.09.2025	Prof.univ.dr. ȘTEFAN Eugen Bruno	Prof.univ.dr. ȘTEFAN Eugen Bruno
Data avizării în departament	Director de departament: Prof Dr. Ing. Emil-Ioan Slusanschi	
Data aprobării în Consiliul facultatii	Decan: Prof Dr. Ing. Mihnea Moiescu	



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 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/ Course title (ro) (en)	Voluntariat 3						
2.2 Anul de studiu	2	2.3 Semestrul	1	2.4. Tipul de evaluare	V	2.5. Regimul disciplinei	F
2.6. Categoria formativă	C	2.7. Codul disciplinei	PB.03.08.Fa.19				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs		3.3 proiect	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs		3.6 proiect	56
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					4
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					4
Tutorat					9
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	19				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul



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



5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice

5.1 de desfășurare a cursului	nu este cazul
5.2 de desfășurare a proiectului	identificarea unei entități unde se va realiza activitatea de voluntariat.

6. Obiectiv general

Voluntariatul este adesea considerat un aspect esențial al creșterii personale și sociale. Angajarea în activități de voluntariat nu numai că aduce beneficii comunității, dar are un impact profund asupra voluntarilor înșiși, în special asupra studenților.

Unul dintre motivele principale pentru care studenții se implică în activități de voluntariat este îndeplinirea responsabilității civice. În calitate de membri ai unei comunități, studenții au datoria de a contribui în mod pozitiv la îmbunătățirea societății. Prin voluntariat, ei participă activ la abordarea problemelor sociale și la transformarea lumii într-un loc mai bun. Acest simț al responsabilității favorizează un sentiment mai mare de apartenență și de legătură cu comunitatea lor și cu lumea în general.

Activitatea de voluntariat le oferă studenților oportunități de creștere și dezvoltare personală. Prin voluntariat ei pot dezvolta abilități esențiale pentru viață, cum ar fi conducerea, munca în echipă, gestionarea momentelor critice/soluționarea situațiilor problematice și comunicarea. Aceste abilități nu sunt valoroase doar pentru viitoarele lor cariere, ci și pentru viața lor personală. În plus, voluntariatul poate crește stima și încrederea în sine, deoarece voluntarii văd impactul tangibil al contribuției lor.

Activitățile de voluntariat le oferă studenților șansa de a dobândi o experiență în lumea reală, care să completeze învățarea academică. Aceștia pot aplica cunoștințele teoretice dobândite prin învățarea teoretică în situații practice, dobândind o înțelegere mai amplă a problemelor care le stârnesc interesul. Această experiență practică poate fi un atu valoros atunci când urmăresc viitoarele oportunități de carieră.

Implicarea în activități de voluntariat le oferă studenților o platformă excelentă pentru crearea de rețele. Aceștia pot intra în contact cu persoane care gândesc la fel ca ei, cu mentori și cu profesioniști din domeniul lor de interes. Aceste conexiuni pot duce la perspective valoroase, stagii sau oportunități de angajare în viitor. Crearea de rețele prin intermediul voluntariatului poate fi esențială în modelarea traseelor lor profesionale.

Voluntariatul îi expune pe studenți la diverse perspective și experiențe de viață pe care s-ar putea să nu le întâlnească în viața de zi cu zi. Această expunere favorizează empatia și o înțelegere mai profundă a provocărilor cu care se confruntă ceilalți. Îi încurajează să devină persoane mai pline de compasiune, mai conștiente și mai implicate din punct de vedere social, contribuind la o societate mai incluzivă și mai înțelegătoare.

7. Rezultatele învățării



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



Cunoștințe	• Identificarea elementelor și caracteristicilor de bază ale comunității. • Determinarea parametrilor/ nivelurilor relației individ-comunitate. • Identificarea situațiilor problemă și a modalităților de soluționare a acestora. • Determinarea particularităților unei comunități prospere, viabile și dinamice. • Determinarea impactului activităților de voluntariat asupra comunității sau a cauzei, luând în considerare rezultatele tangibile, cum ar fi numărul de persoane ajutate, îmbunătățirile aduse sau schimbările pozitive realizate. • Realizarea unei analize de bază privind nevoile comunității de voluntariat. • Diferențierea potențialelor surse de conflict și a analizei de risc de apariție a acestora. • Identificarea etapelor de soluționare a unei probleme. • Diferențierea analizei cauză-efect, din prisma aplicării unor soluții alternative. • Dezvoltarea unor strategii de comunicare eficientă, în cadrul unei comunități cu roluri și responsabilități multiple. • Constituirea și analiza rolurilor echipelor eficiente.
Abilități	• Implicare în comunitate și empatie: dezvoltarea unei înțelegeri mai ample a nevoilor comunității și cultivarea empatiei prin participarea activă la activități de voluntariat, promovând în cele din urmă un mai mare simț al responsabilității sociale. • Comunicare și muncă în echipă: îmbunătățirea abilităților de comunicare și de lucru în echipă, învățând să lucreze eficient cu persoane din medii și cu perspective diferite. • Rezolvarea problemelor și gândirea critică: implicarea în identificarea unor soluții critice și dezvoltarea unor abilități creative de rezolvare a problemelor pe măsură ce întâlnesc și abordează probleme din lumea reală, din cadrul comunității. • Leadership și inițiativă: asumarea unor roluri de conducere în cadrul proiectelor de voluntariat, stimulându-și abilitățile de conducere și de inițiativă, învățând în același timp să organizeze și să motiveze echipele de voluntari pentru atingerea unor obiective comune. • Abilități de cunoaștere interpersonală și autocunoaștere: încurajarea voluntarilor să reflecteze asupra valorilor și convingerilor lor și asupra impactului acțiunilor lor asupra altora, ceea ce va duce la creștere personală, la o mai bună conștientizare de sine și la un sentiment mai puternic de utilitate. • Gestionarea timpului: Echilibrul dintre munca de voluntariat și angajamentele academice îi învață pe studenți abilități de gestionare a timpului, ajutându-i să stabilească prioritățile sarcinilor și să respecte eficient termenele limită.



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



Responsabilitate și autonomie	• Promovarea responsabilității sociale prin implicarea în proiecte de servicii în folosul comunității, cum ar fi organizarea de acțiuni de curățenie în cartier, campanii de colectare de alimente sau sesiuni de meditații pentru copiii defavorizați. • Promovarea prin înțelegerea și integrarea culturală bazată pe organizarea de evenimente de schimb cultural, cursuri de limbi străine sau dialoguri interculturale pentru a promova o comunitate mai incluzivă. • Selectarea surselor bibliografice potrivite și analizarea acestora, fără a divulga date cu caracter personal. • Respectă principiile de etică socială, ținând cont de nevoile grupurilor vulnerabile și de respectul datorat acestora. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și facilitatori, pentru a identifica și soluționa probleme ale comunității. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de soluționat, analizând riscurile care pot apărea. • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială, prin ideile delimitate. • Promovează/contribuie prin soluții inovative, pentru a îmbunătăți la calitate viața socială, ținând cont de analiza mediului înconjurător implicat în comunitate. • Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul științei și tehnicii și identificarea de soluții viabile/sustenabile care să soluționeze probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului social al soluțiilor propuse în cadrul comunității în care își desfășoară activitatea de voluntariat. • Analizează și valorifică oportunități de dezvoltare în cadrul comunității, cu implicarea mai multor actori (mediul economic, social, familial ș.a.) • Demonstrează abilități de management al situațiilor de criză datorate riscurilor din cadrul activităților specifice (gestionarea timpului colaborare vs. conflict). • Planificarea de evenimente, marketing, strângere de fonduri sau leadership prin experiență practică.
--------------------------------------	--

8. Metode de predare

Metodele de predare în activitățile de voluntariat pot varia în funcție de natura activității și de publicul implicat, precum și de specificul organizației unde se realizează activitățile de voluntariat. Acestea pot fi multiple, fără a se limita la următoarele:

Prelegeri sau prezentări: Voluntarii pot fi instruiți prin intermediul unor prelegeri sau prezentări tradiționale în care o persoană avizată transmite informații despre un anumit subiect.

Instruire practică: Instruirea practică, *hands-on* este o metodă eficientă, în special pentru sarcini care necesită abilități specifice, cum ar fi construcția, grădinăritul sau gătitul.



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



Mentoratul și ucenicia: Lucrul în echipe mixte, a voluntarilor cu experiență cu cei nou-veniți, în calitate de mentori sau ucenici, permite o îndrumare individuală și învățarea prin observare și practică.

Demonstrații: Prezentarea unei sarcini sau a unei abilități prin demonstrații îi ajută pe voluntari să înțeleagă procesul înainte de a-l încerca ei înșiși.

Conversații de grup: Discuțiile de grup încurajează voluntarii să își împărtășească experiențele, întrebările și ideile, promovând învățarea între colegi și soluționarea problemelor.

Jocuri de roluri: Această metodă este utilă pentru scenarii care implică abilități interpersonale, rezolvarea conflictelor sau gestionarea crizelor, permițând voluntarilor să exerseze și să își perfecționeze răspunsurile.

Jocuri de simulare: Simulările pot fi utilizate pentru a imita situații din viața reală, ajutând voluntarii să se pregătească pentru situații de urgență, eforturi de ajutorare în caz de dezastre sau roluri specifice.

Ateliere de lucru interactive: Atelierele de lucru oferă un mediu interactiv pentru învățare, incluzând activități, exerciții și participarea în grup pentru a consolida conceptele.

E-Learning și module online: În era digitală de astăzi, voluntarii pot accesa cursuri online, webinare și module educaționale pentru a dobândi cunoștințe și competențe de la distanță.

Excursii pe teren și vizite la fața locului: Invitarea voluntarilor în locații sau proiecte relevante le permite acestora să observe și să învețe în contexte reale.

Povestiri: Împărtășirea de povești și experiențe personale poate fi o modalitate puternică de a transmite lecții, de a crea empatie și de a inspira voluntarii.

Învățarea bazată pe probleme: Voluntarilor li se prezintă probleme și provocări din lumea reală, iar aceștia lucrează în colaborare pentru a găsi soluții, promovând gândirea critică și abilitățile de soluționare a problemelor.

Predarea între colegi: Încurajarea voluntarilor mai experimentați să predea și să îndrume nou-veniții, creând o comunitate de învățare solidară.

Studii de caz: Analiza unor cazuri reale sau ipotetice și discutarea lecțiilor învățate poate fi un mod eficient de a preda soluționarea problemelor și luarea deciziilor.

Jurnale de reflecție: Încurajarea voluntarilor să țină jurnale sau bloguri pentru a-și înregistra experiențele, gândurile și lecțiile învățate.

9. Conținuturi

PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Analiză de nevoi: comunitate și responsabilitate socială. Rolul activităților nonformale în cadrul dezvoltării sustenabile. Rolurile voluntarilor și a instituțiilor voluntare-studiu de caz.	8
2.	Constituirea și conducerea echipelor: roluri, responsabilități, reguli. Comunicare eficientă de grup-jocuri de rol.	8
3.	Analiza și soluționarea problemelor: etape, tehnici de analize, strategii de priorizare. Managementul conflictelor în cadrul unor situații reale prin analiza altor proiecte și a etapelor parcurse	6
4.	Managementul riscurilor-studii de caz, jocuri de rol, analiza matricei de riscuri.	4
5.	Management de proiect: organizare, desfășurare, evaluare, sustenabilitate-realizarea de microproiecte.	8



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



6.	Analiza structurilor de guvernare universitară și mecanisme de reprezentare a studenților.	10
7.	Managementul personal: burn-out, sănătate mintală, well-being. Strategii de recunoaștere și de soluționare prin utilizarea unor studii de caz, situații problemă, în acord cu specificul organizației.	4
8.	Măsurarea impactului asupra comunității. Strategii de sustenabilitate și follow-up. Realizarea unor evaluări de impact-studii de caz.	8
Total:		56

Bibliografie:

1. Cristina Bîcîilă, Oana Clocotici, Ioana, Nanu, Marina Oțelea, Ecaterina Stativă (2021). Manualul voluntarului. <https://proiect-pdp1.insp.gov.ro/wp-content/uploads/2022/07/Manual-voluntari.pdf>
2. Legea nr. 78/ 2014 privind reglementarea activității de voluntariat în România
3. Managementul Voluntarilor, ghid, Chișinău, 2022
https://files.peacecorps.gov/documents/Ghidul_Coordonatorului_de_Voluntari.pdf
4. <https://www.weforum.org/projects/the-volunteer-guide>
5. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
6. <https://www.oecd.org/env/tools-evaluation/voluntaryapproaches.htm>
7. Best Practices Volunteer Management
https://www.volunteeryukon.ca/uploads/general/Best_Practices_Volunteer_Management.pdf
8. Legea nr. 199/2023 învățământului superior

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Proiect	• participarea activă la activitățile organizate; • elaborarea portofoliului de voluntariat conform metodologiei.	proiect	100%
10.5 Condiții de promovare			
Participarea și/ sau gestionarea a cel puțin unui proiect din cadrul comunității de voluntariat.			

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. Dr. Ing. Emil-Ioan Slusanschi

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof. Dr. Ing. Mihnea Moisesescu



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	Calcul Cloud Cloud Computing						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	ȘL. Dr. Ing. Sergiu Weisz						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	ȘL. Dr. Ing. Sergiu Weisz As. Dr. Ing. Vlad-Iulius Năstase						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.08.Op.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	56	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					7
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Teme					20
Examinări					10
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	86				
3.8 Total ore pe semestru	140				
3.9 Numărul de credite	5				



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



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: ● Utilizarea Sistemelor de Operare ● Sisteme de Operare ● Rețele Locale
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 și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	● Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: sisteme de calcul, legătură la internet ● Laboratoarele vor fi realizate folosind infrastructura de tip cloud OpenStack în care studenții lansa mașini virtuale atât pentru aplicațiile de laborator cât și pentru teme

6. Obiectiv general

Această disciplină studiază metode specializate pentru dezvoltarea și lansarea aplicațiilor în medii cloud publice sau private folosind tehnologii de orchestrare a muncii. Obiectivul al materiei este dobândirea cunoștințelor de lucru în medii scalabile în care aplicațiile trebuiesc scalate în mod dinamic folosind rețele având în vedere arhitecturile complexe ale aplicațiilor folosite.

Un scop adițional al acestei materii este implicarea studenților în procesul de depanare, design al aplicațiilor bazate pe microservicii, interconectarea acestora. Învățând despre procese de integrare și deployment continuu studenții vor putea să se integreze în echipele dinamice din industrie unde aplicațiile trebuiesc modificate și updatate continuu pentru a aduce îmbunătățiri continue produselor dezvoltate

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare referitoare la sisteme în general și la sisteme digitale și rețele de calculatoare în special și modul lor de aplicare în probleme concrete.
-------------------	---



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



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.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.

8. Metode de predare

- Predare față în față
- Explicații
- Dezbateri
- Metode practice și aplicative

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere în Cloud Computing	4
II	Containerizare	4
III	Kubernetes	4
IV	Helm	2
V	Infrastructuri cloud public	4
VI	Continuous Integration/Continuous Deployments	4
VII	Infrastructuri de transmitere a mesajelor	2
VIII	Sisteme de stocare bazate pe obiecte	2
IX	Procesarea cu GPU-uri în Cloud	2
Total:		28

Bibliografie:

1. Rughinis, Razvan, Deaconescu, Razvan, Carabas, Mihai and Costea, Sergiu. "Configurarea și administrarea rețelelor locale", 2013
2. Winkler, Vic JR. *Securing the Cloud: Cloud computer Security techniques and tactics*. Elsevier, 2011.
3. Khedher, Omar, and Chandan Dutta Chowdhury. *Mastering OpenStack*. Packt Publishing Ltd, 2017.
4. Grover, Saurabh. *Designing Hyper-V Solutions*. Packt Publishing Ltd, 2015.
5. Jacob, Bart, et al. "Introduction to grid computing." IBM redbooks (2005): 3-6.



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



6. *Rittinghouse, John W., and James F. Ransome. Cloud computing: implementation, management, and security. CRC press, 2017.*
7. *A. Hohm. The Book of Kubernetes, Editura No Starch Press, 2022.*

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere în Cloud Computing	4
2.	Containerizarea	4
3.	Kubernetes	4
4.	Helm	2
5.	Infrastructuri cloud publice - Azure	4
6.	CI/CD	4
6.	Kafka	2
7.	MinIO	2
8.	GPU-uri în cloud	2
Total:		28

Bibliografie:

1. Rughinis, Razvan, Deaconescu, Razvan, Carabas, Mihai and Costea, Sergiu. "Configurarea și administrarea rețelelor locale", 2013
2. Parallel, Cluster and Grid Computing By P.S. Dhekne, BARC
3. Campbell, Sean, and Michael Jeronimo. "An introduction to virtualization." Published in "Applied Virtualization", Intel (2006).
4. Kivity, Avi, et al. "kvm: the Linux virtual machine monitor." Proceedings of the Linux symposium. Vol. 1. 2007.
5. Sefraoui, Omar, Mohammed Aissaoui, and Mohsine Eleuldj. "OpenStack: toward an open-source solution for cloud computing." International Journal of Computer Applications 55.3 (2012).
6. Velte, Anthony, and Toby Velte. Microsoft virtualization with Hyper-V. McGraw-Hill, Inc., 2009.
7. Kelbley, John, Mike Sterling, and Allen Stewart. Windows Server 2008 Hyper-V: Insiders Guide to Microsoft's Hypervisor. John Wiley & Sons, 2011.
8. *A. Hohm. The Book of Kubernetes, Editura No Starch Press, 2022.*

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 chestiunilor teoretice	Examen	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Laborator, Teme	Verificare	50%



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



10.6 Condiții de promovare

Exemplu:

- Obținerea a 50% din punctajul total.

Data completării

Titular de curs

ȘL. Dr. Ing. Sergiu Weisz

Titular(ii) de aplicații

ȘL. Dr. Ing. Sergiu Weisz

As. Drd. Ing. Vlad-Iulius Năstase

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	Proiectarea VLSI						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. Habil. Dr. Ing. Decebal Popescu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Prof. Habil. Dr. Ing. Decebal Popescu						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	S		2.9 Codul disciplinei	PB.03.08.Op.5			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	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					40
Tutorat					10
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	119				
3.8 Total ore pe semestru	175				
3.9 Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Dispozitive Electronice și Electronică Analogică, Electronică Digitală, Arhitectura Procesoarelor Moderne, Sisteme de Operare
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 constă 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, summarizeze concepte și metode elementare privitoare modelarea, analiza, proiectarea și testarea componentelor unui microprocesor. • Aprofundeze principiilor care stau la baza organizării structurale, a funcționării arhitecturii, a proiectării, simulării și implementării circuitelor digitale • Cunoască modalităților de descriere a circuitelor digitale, evaluarea performanțelor ca urmare a implementării proiectului într-o tehnologie dată (arie ocupată, frecvența de operare, căldura disipată) • Cunoașterea soluțiilor de implementare a unităților de execuție și a unităților de comandă atât integrate, cât și microprogramate • Proiecteze la nivel de tranzistor a circuitelor digitale care compun un microprocesor, alături de simularea sa Pentru aplicații: • Se familiarizeze cu metodele și platformele moderne de proiectare, simulare și implementare a sistemelor numerice • Să implementeze și testeze într-un simulator un proiect 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 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. Sarcinile studenților vor fi individuale în cadrul echipelor și vor fi evaluate la 4-5 săptămâni.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere – Recapitulare MOSFET	2
II	Inversorul	2



III	Analiza puterii	4
IV	Proiectarea circuitelor combinaționale I	4
V	Proiectarea circuitelor combinaționale II	4
VI	Metoda efortului logic	2
VII	Circuite secvențiale I	4
VIII	Circuite secvențiale II	4
IX	Strategii legate de ceas	2
Total:		28

Bibliografie:

1. Neil H.E.Weste și David Money Harris, CMOS VLSI Design – A circuits and systems perspective
- 2.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Implementarea unor circuite digitale elementare – MUX, DEMUX, REGISTRU etc	8
2.	Implementarea unui microprocesor pe 8 biți – partea I	10
3.	Implementarea unui microprocesor pe 8 biți – partea II	10
Total:		28

Bibliografie:

1. J. Hennessy, D. Paterson , Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware Software Interface (The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design)
2. D. Thomas, P. Moorby, The Verilog Hardware Description Language
3. Standardul IEEE de Verilog

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 chestiunilor teoretice	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			
Exemplu:			
• Obținerea a 50% din punctajul total.			



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



Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Prof. Habil. Dr. Ing. Decebal Popescu

Prof. Habil. Dr. Ing. Decebal Popescu

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	Sisteme de Achiziții de Date						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	SL. Dr. Ing. Cristian Trancă						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Sl. Dr. Ing. Alexandru Pălăcean						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	VIII	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.08.Op.7				

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	70	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					88
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	55				
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: Dispozitive Electronice și Electronică Analogică
-------------------	---



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



	● Proiectare cu Microprocesoare
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	Laborator: ● Sală dotată cu stații de calcul, ● Sală dotată cu aparatură specifică (Osciloscop, Multimetrul de banc, Multimetrul portabil, Generator de semnal, Sursa de tensiune reglabila, accesorii specifice) ● Componente specifice pentru lucrările practice

6. Obiectiv general

Disciplina Achiziții de date își propune să ofere studenților cunoștințele fundamentale și aplicative necesare în înțelegerea și utilizarea sistemelor moderne de achiziție de date. Cursul acoperă noțiunile introductive privind arhitectura și parametrii sistemelor de achiziție, funcționarea și caracteristicile traductoarelor, senzorilor și actuatorilor, metode de conversie analog-digitală și digital-analogică, precum și aspecte legate de coduri și erori în reprezentarea digitală a informației. Sunt prezentate aplicații practice și industriale, inclusiv sisteme SCADA, IoT, Digital Twin și utilizarea limbajului LabVIEW pentru dezvoltarea de aplicații interactive multisistem. Prin abordarea integrată a conceptelor teoretice și aplicațiilor practice, disciplina contribuie la formarea competențelor necesare pentru proiectarea, implementarea și programarea sistemelor de achiziții de date în domeniul ingineriei moderne.

Dezvoltarea capacității studenților de a înțelege principiile, structura și funcționalitatea sistemelor de achiziție de date și de a aplica cunoștințele dobândite pentru proiectarea și implementarea de aplicații industriale și multisistem, utilizând tehnologii moderne și protocoale de comunicare.

7. Rezultatele învățării



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



Cunoștințe	• cunoaște principiile de funcționare ale traductoarelor, senzorilor, actuatorilor și efectorilor; • înțelege noțiunile fundamentale privind reprezentarea digitală a informației, coduri și erori; • descrie arhitecturile și parametrii de performanță ai sistemelor de achiziții de date; • descrie și detaliază procesele de conversie analog-digitală și digital-analogică; • cunoaște aplicațiile industriale și protocoalele de comunicație utilizate în sistemele de achiziție de date (SCADA, IoT, Digital Twin); • definește și aplică principiile programării sistemelor de achiziții de date în LabVIEW și în medii dedicate.
Abilități	• selecteze și utilizeze traductoare, senzori și actuatori adecvați pentru aplicații specifice; • proiecteze și implementa sisteme de achiziții de date pentru aplicații industriale sau experimentale; • analizeze și interpreteze parametrii de performanță ai unui sistem de achiziții de date; • dezvolte aplicații multisistem interactive folosind LabVIEW și protocoale industriale; • integreze sisteme de achiziții de date în arhitecturi IoT sau Digital Twin; • utilizeze protocoale de comunicație pentru transmiterea, stocarea și prelucrarea datelor în timp real.
Responsabilitate și autonomie	• își asume responsabilitatea selectării și utilizării echipamentelor de achiziții de date (senzori, traductoare, actuatori, module hardware și software) în funcție de cerințele unei aplicații; • manifeste autonomie în proiectarea, implementarea și testarea aplicațiilor de achiziții de date, atât individual, cât și în echipă; • adopte o atitudine responsabilă în analiza și validarea datelor colectate, respectând standardele de acuratețe și securitate a informațiilor; • utilizeze în mod critic resursele digitale (LabVIEW, SCADA, IoT, Digital Twin) pentru dezvoltarea de aplicații complexe; • gestioneze sarcini de învățare și documentare continuă în domeniul achizițiilor de date și integrarea acestora în aplicații practice și industriale.

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.



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



Accentul este pus pe dezvoltarea abilităților de proiectare și compatibilizare a sistemelor și a software-urilor dezvoltate orientat-aplicație de achiziții de date adaptate mediului industrial.

- 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 sistemele de achiziții de date. Noțiuni generale. Aplicații	2
II	Traductoare și senzori. Actuatori și efectori. Exemple și aplicații	4
III	Reprezentarea digitală a informației. Coduri. Erori.	2
IV	Parametrii sistemelor de achiziții de date	2
V	Conversia analog-digitală și digital-analogică.	6
VI	Arhitecturi de sisteme de achiziții de date	2
VII	Referințe în sistemele de achiziții de date.	2
VIII	Aplicații de sisteme de achiziții de date. Protocoale Industriale.	4
IX	Sisteme IoT. Sisteme tip Digital Twin. Integrare și utilitate	4
Total:		28

Bibliografie:

1. curs.upb.ro - Disciplina Sisteme De Achiziții de Date
Titular: Trancă Dumitru-Cristian
2. Valentin Sgarciu, Anghel Ana Magdalena, Alexandru Sgarciu "Masurari si traductoare. Aplicatii", Editura Politehnica Press, 2024, nr. de pag. 443, ISBN 978-606-9608-80-7
3. TAlexandru Radovici, Ioana Culic, *Getting Started with Secure Embedded Systems, Developing IoT Systems for micro:bit and Raspberry Pi Pico Using Rust and Tock*, Apress, January 2022
4. Ioana CULIC, Alexandru RADOVICI, Cristian RUSU, *Commercial and Industrial Internet of Things Applications with the Raspberry Pi*, Apress, 2020

LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Traductori și actuatori de uz general și de aplicații speciale	2
2.	Sisteme de achiziții de date industriale - sisteme SCADA	4
3.	Programarea sistemelor de achiziții de date industriale	4
4.	Limbajul de programare LabVIEW - aplicații de uz general	10
5.	Dezvoltarea de aplicații multisistem - interactive	2



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



6.	Protocoale industriale	2
	Total:	28

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	20%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Relevanța răspunsurilor Însușirea cunoștințelor teoretice și practice privind conținutul prezentat la aplicații Prezentarea aplicațiilor și a proiectelor dezvoltate individual sau în echipă, după caz	evaluare scrisă evaluare orală evaluare practică	80%
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

Titular(ii) de aplicații

ȘL. Dr. Ing. Dumitru-Cristian **Trancă**

ȘL. Dr. Ing. Alexandru-Viorel

Pălăcean

ȘL. Dr. Ing. Dumitru-Cristian **Trancă**

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



*după completare vă rugăm să eliminați textul scris cu highlight

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 Ciclu 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	Poziționarea Dispozitivelor Mobile						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	conf. dr. ing. Iuliu Vasilescu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	conf. dr. ing. Iuliu Vasilescu						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.08.Op.8				

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					64
Tutorat					2
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				



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



3.9 Numărul de credite

5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: • Algebra liniară, geometrie analitică și ecuații diferențiale • Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 1 • Metode Numerice
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: • Algebra liniară, Programare în Python sau Octave sau alt limbaj de programare

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 și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	• Sala cu proiector și stații de lucru PC sau condiții de folosire laptop personal

6. Obiectiv general

Înțelegerea problematicii de bază în domeniul estimării în procese afectate de zgomot aleator în contextul roboților mobili. Cunoașterea principalelor tehnici de estimare de poziție, estimarea unei hărți, planificarea unei căi optime, control.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Noțiunilor elementare despre procese aleatoare, procese Markov Principalele probleme de estimare în domeniul roboților mobili Principalele tehnici de localizare Principiile de funcționare ale unui sistem de poziționare globală (ex. GPS) tehnici de filtrare (filtru complementare, filtru Kalman, filtru cu particule) tehnici pentru localizare și estimarea simultană a hărții (SLAM) tehnici pentru planificarea drumului (DFS, BFS, A*, RRT)
-------------------	---



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



Abilități	Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza tehnicile specifice pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva problemelor din domeniul localizării, estimării în domeniul roboticii. Capacitatea de a scrie algoritmi care operează cu date de intrare afectate de zgomot. Analiza unui articol științific, evaluarea critică, reimplementarea unui algoritm descris într-un articol științific
Responsabilitate și autonomie	● Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. ● Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. ● Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. ● Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. ● Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. ● Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică. ● Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. ● Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). ● Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. ● Analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. ● Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

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 conservative-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 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.



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



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

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere. Noțiuni generale. Definiții. Clasificare. Aplicații	2
II	Problema localizării. Senzori. Zgomot	2
III	Exemplu sistem: GPS	4
IV	Modelare zgomot. Filtrarea (complementar, Kalman, Kalman Extins, filtru cu particule	12
V	Localizare și construcție simultană a hărții (SLAM / FastSLAM)	4
VI	Planificare de drum (BFS, DFS, A*, RRT)	4
	Total:	28
Bibliografie:		
1. Vasilescu Iuliu, Pozitionare Sistemelor Mobile, suport electronic Moodle: https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9902		
2. Simon, Dan. Optimal state estimation: Kalman, H infinity, and nonlinear approaches. John Wiley & Sons, 2006		
3. Ristic, Branko, Sanjeev Arulampalam, and Neil Gordon. Beyond the Kalman filter: Particle filters for tracking applications. Artech house, 2003		
4. uBlox: GPS: Essentials of Satellite Navigation Compendium		
5. Gupta, Kamal, and Angel P. Pobil. Practical motion planning in robotics: Current approaches and future directions. John Wiley & Sons, Inc., 1998		

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere, exemple programare in Python / Octave	2
2.	Ce este o conferinta stiintifica. Alegerea unui articol stiintific pentru implementare	2
3.	Modelare zgomot implementare algoritmi filtrarea	4
4.	Analiza si intelegerea articolului stiintific ales	6
5.	Realizare prezentare a algoritmului ales pentru implementare	2
6.	Implementarea algoritmului ales	10
7.	Prezentarea implementarii	2
	Total:	28
Bibliografie:		
1. Vasilescu Iuliu, Pozitionare Sistemelor Mobile, suport electronic Moodle: https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9902		
2. IEEE International Conference on Robotics and Automatin https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/10609961/proceeding 2024		



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



3. International Conference on Intelligent Robots and Systems
<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/10801246/proceeding> 2024
4. Robotics: Science and Systems <https://www.roboticsproceedings.org/rss20/index.html> 2024
5. Autonomous Robots <https://link.springer.com/journal/10514/volumes-and-issues> 2024

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Conștințe teoretice	Test Scris	20%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Teme	Verificare	30%
	Proiect	Verificare	50%
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

1/9/2025

Conf. dr. ing. Iuliu Vasilescu

Conf. dr. ing. Iuliu Vasilescu

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		Tehnologii Web					
2.2 Titularul/ii activităților de curs		Prof.dr.ing. Ciprian Dobre					
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect		As.drd.ing. Bogdan Georgescu, As.drd.ing. Silviu-George Pantelimon					
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.08.Op.10				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	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					30
Tutorat					12
Examinări					14
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				



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



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea următoarelor discipline din planul de învățământ: Programarea calculatoarelor, Programare orientată pe obiecte, Paradigme de programare, Baze de Date I.
4.2 de rezultate ale învățării	Înțelegerea protocoalelor de comunicație ca suport pentru funcționarea aplicațiilor Web și Internet, înțelegerea principiilor de dezvoltare a unor aplicații software.

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se bazează pe folosirea de materiale multimedia, așadar este necesară prezența unui videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	Stații de lucru și acces la Internet în cadrul sălii de laborator

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Calculatoare și Tehnologia Informației / specializării Calculatoare, Direcția C3 – Sisteme software, și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului dezvoltării unor aplicații Web complexe, având proprietăți clare de calitate a serviciilor oferite. Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de avansate, concepte și principii specifice, toate acestea contribuind la transmiterea și formarea către studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului, respectiv modul corect de dezvoltare folosind instrumentele din domeniu. În cadrul cursului (și al aplicațiilor practice) studenții vor studia noțiuni, metodologii și tehnici de dezvoltare a aplicațiilor web-based, instalarea și configurarea aplicațiilor web complexe, limbaje de dezvoltare web client-side și server-side, generarea de date web în mod dinamic folosind baze de date, optimizarea aplicațiilor și sistemelor web, elemente de stil și design, și altele.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Enumeră cele mai importante etape și metodologii în dezvoltarea unor sisteme Web - Explică noțiuni specifice domeniului de dezvoltare de aplicații Web complexe - Recunoaște noțiuni/procese/fenomene/structuri/instrumente Web. - Răspunde la întrebări privind deciziile corecte în dezvoltarea unor sisteme Web - Ia decizii și dezvoltă corect aplicații Web complexe cu proprietăți avansate de calitate și încredere a serviciilor Web furnizate
-------------------	---



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



Abilități	- Înțelege modul în care funcționează o aplicație web-based - Utilizează argumentat principii specifice în vederea dezvoltării corecte în dezvoltarea de aplicații Web complexe. - Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. - Formulează puncte de vedere în luarea unor decizii arhitecturale. - Interpretează adecvat relații de cauzalitate privind realizarea și furnizarea de proiecte Web complexe - Identifică soluții și propune planuri de rezolvare și proiecte. - Anticipează etapele și modurile de rezolvare a dezvoltării unor aplicații Web complexe
Responsabilitate și autonomie	- Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. - Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. - Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. - Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. - Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. - Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică. - Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. - Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). - Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. - Analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. - Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

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 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.



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



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.

Se pune accent pe activitate individuală, teoretică și practică, pe rezolvări de probleme de proiectare, de complexitate mică și medie.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere. Arhitectura unei aplicații web. Servere și protocolul HTTP. Limbajul HTML: elemente de bază, tabele, cadre, formulare. Scripturi CGI. Scripturi scrise în limbaje compilate. Servicii REST și REST APIs.	4
II	Limbaje de scripting server-side. Dezvoltarea aplicațiilor web ce folosesc baze de date. Arhitecturi de aplicații și design patterns Web.	6
III	Programare web client-side: JavaScript. Ierarhia DOM. AJAX. Elemente de stil în programarea web. CSS. Structurarea paginilor Web.	6
IV	Conținut și motoare de căutare. Optimizarea paginilor web pentru indexarea de către motoarele de căutare.	2
V	Securitate în aplicații web. HTTPS, certificate de securitate	6
VI	Web frameworks și Web design.	4
Total:		28

Bibliografie:

1. *Cursul în format electronic din Moodle. C. Dobre, Tehnologii Web, suport de curs electronic, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9903>*
2. Martin, R. C. (2017). *Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design*. Prentice Hall.
3. Kleppmann, M. (2017). *Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems*. O'Reilly Media.
4. Fowler, M. (2018). *Refactoring: Improving the Design of Existing Code (2nd ed.)*. Addison-Wesley.
5. Microsoft, & Smith, S. (2022). *Architecting Modern Web Applications with ASP.NET Core and Azure*. Microsoft Docs Press.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Arhitecturi Web – principii practice	2
2.	Backend development – Tehnologii, Repository Pattern/ORM	2
3.	Backend development - Basic JWT Auth	4
4.	Backend development - CRUD Controllers, DTOs, Servicii	6
5.	Frontend development – Tehnologii, Register, Routing	4
6.	Frontend development - Table views , Add/Edit/Delete date,	8



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



7.	Dezvoltare finală Proiect	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Cursul în format electronic din Moodle. C. Dobre, Tehnologii Web, suport de curs electronic, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9903>
2. Freeman, A. (2023). *Pro ASP.NET Core 8*. Apress.
3. Lock, A. (2023). *ASP.NET Core in Action (3rd ed.)*. Manning Publications.
4. Smith, S., & Microsoft. (2022). *Architecting Modern Web Applications with ASP.NET Core and Azure*. Microsoft Docs Press.
5. Zimarev, A. (2020). *Domain-Driven Design with .NET*. Packt Publishing.
6. Wieruch, R. (2024). *The Road to React (2024 ed.)*. Independently published.
7. Bertoli, M. (2021). *React Design Patterns and Best Practices (2nd ed.)*. Packt Publishing.
8. Barger, R. (2023). *Fullstack React with TypeScript*. Fullstack.io.
9. React Core Team. (2024). *Server Components in React 18 and Beyond*. React Community Press.

10. Evaluare

În cazul verificărilor pe parcurs cu degrevare, fișa disciplinei trebuie să conțină în mod clar câte evaluări de acest fel sunt în timpul unui semestru, în care săptămâni și ce capitole cuprinde și degrevează fiecare verificare, respectiv ce pondere din nota finală are fiecare verificare cu degrevare (cf. Art. 11, alin. (7) din Regulamentul privind organizarea și funcționarea studiilor universitare de licență din POLITEHNICA București)

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Prezența la minim 70% din cursuri	Verificare	Max 20%
10.5 Seminar/laborator/proiect		Verificare Proiect final	Minim 80%
10.6 Condiții de promovare			
- Obținerea a 50% din punctajul total. - Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului. - Minim 80% din evaluare se alocă pentru activitatea din timpul semestrului, iar restul se alocă verificării finale.			

Data completării

Titular de curs
Prof.dr.ing. Ciprian Dobre

Titular(ii) de aplicații
As.drd.ing. Bogdan Georgescu
As.drd.ing. Silviu-George Pantelimon

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



*după completare vă rugăm să eliminați textul scris cu highlight

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	Structura Internă a Sistemelor de Operare						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. dr. ing. Alexandru Radovici						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. dr. ing. Alexandru Radovici						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op ¹
2.8 Categoria formativă	S ²	2.9 Codul disciplinei	PB.03.08.Op.11				

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					65
Tutorat					2
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	69				

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	125 ³
3.9 Numărul de credite	5 ⁴

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: ● Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 1 ● Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 2 ● Structuri de date ● Utilizarea Sistemelor de Operare ● Sisteme de Operare
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: ● Cunoștințe de bază de limbaj de programare C și limbaje de asamblare ● Dezvoltarea aplicațiilor ● Cunoștințe despre funcționarea sistemelor de operare

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, videoproiector și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă calculatoare.

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Calculatoare și Tehnologia Informației / specializării Calculatoare și își propune să ofere studenților o înțelegere solidă a structurii interne a sistemelor de operare, prin aprofundarea componentelor fundamentale precum gestionarea proceselor, a memoriei, al gestionării datelor și a modului de scriere al driverelor. Scopul principal este de a forma competențe teoretice și practice necesare pentru analizarea, proiectarea și optimizarea sistemelor de operare moderne, precum și pentru înțelegerea interacțiunii acestora cu resursele hardware și aplicațiile software.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<i>C2 Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare 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.</i>
-------------------	---

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



Abilități	<i>A2 Studentul/absolventul elaborează modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul, hardware și software și evaluează caracteristicile funcționale și nefuncționale.</i> <i>Studentul/absolventul proiectează și implementează sisteme funcționale de complexitate mică/medie cu microprocesoare.</i>
Responsabilitate și autonomie	<i>R3 Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.</i>

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 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
I	Elemente de bază a structurii sistemelor de operare	2
II	Implementarea apelurilor de sistem	4
III	Subsistemul de gestiune al datelor	4
IV	Subsistemul de gestiune al proceselor	4
V	Gestiunea memoriei	4
VI	Infrastructura de drivere	4
VII	Implementarea driverelor	6
		28
Bibliografie:		



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



1. Moodle, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9904>
2. **Corbin Husman**, *The Rust OS Handbook: A Practical Guide for Secure and Efficient OS Development with Rust*
3. **Douglas Comer**, *Operating System Design, The Xinu Approach*, CRC Press, 2025

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Elemente de bază a structurii sistemelor de operare	2
2.	Implementarea apelurilor de sistem	4
3.	Subsistemul de gestiune al datelor	4
4.	Subsistemul de gestiune al proceselor	4
5.	Gestiunea memoriei	4
6.	Infrastructura de drivere	4
	Implementarea driverelor	6
	Total:	28

Bibliografie:

1. Moodle, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9904>
2. **Corbin Husman**, *The Rust OS Handbook: A Practical Guide for Secure and Efficient OS Development with Rust*
3. **Douglas Comer**, *Operating System Design, The Xinu Approach*, CRC Press, 2025

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Teste la curs	Verificare	50%
	Verificare finală	Verificare	20%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Lucrare de laborator	Verificare	30%
	Proiect	Verificare	20%
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

17.09.2025

Titular de curs

conf. dr. ing. Alexandru Radovici

Titular(ii) de aplicații

conf. dr. ing. Alexandru Radovici

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	Instrumente pentru Dezvoltarea Programelor (IDP)						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Sl.dr.ing Catalin Gosman						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf.dr.ing. Radu-Ioan Ciobanu						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.08.Op.13				

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:					Or e
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					36
Tutorat					16
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)



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



4.1 de curriculum	Promovarea următoarelor discipline din planul de învățământ: Programarea calculatoarelor, Programare orientată pe obiecte, Paradigme de programare, Ingineria programelor
4.2 de rezultate ale învățării	Înțelegerea principiilor de dezvoltare a aplicațiilor software, familiarizarea cu cel puțin o tehnologie de dezvoltare a programelor software

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se bazează pe folosirea de materiale multimedia, așadar este necesară prezența unui videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Stații de lucru și acces la Internet în cadrul sălii de laborator

6. Obiectiv general

Insușirea cunoștințelor legate de folosirea instrumentelor pentru dezvoltarea programelor și formarea deprinderilor practice pentru analiza și alegerea soluțiilor potrivite pentru crearea de produse software de complexitate ridicată.

Cursul urmărește, de asemenea, dobândirea unui fundament solid (teorie și aplicații practice) privind instrumentele avansate de dezvoltare a programelor. Cursul include o introducere asupra mediilor, limbajelor, instrumentelor moderne de dezvoltare a programelor, prezintă caracteristicile unor medii de dezvoltare de ultimă generație, noțiuni privind programarea interfețelor cu utilizatorii, tehnologiile existente ce permit dezvoltarea programelor ce interfațează cu baze de date, componente și aplicații web. După absolvirea cursului studentul va putea să: 1. proiecteze soluții corecte de aplicații folosind componente software existente și integrarea în diverse arhitecturi de dezvoltare; 2. dezvolte un sistem prin integrarea de diverse componente și să analizeze proprietățile sistemului; 3. evalueze critic cele mai relevante tehnologii existente în contextul posibilei integrări a acestora în diverse sisteme proiectate.

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.
-------------------	--



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Automatică și Calculatoare



Abilități	• Studentul/absolventul 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. • Studentul/absolventul proiectează, implementează, dezvoltă și /sau gestionează aplicații ce includ diverse tipuri de baze de date.
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

8. Metode de predare

Procesul de predare va consta în modalități expositive, când titularul le va prezenta studenților noțiunile de bază ale domeniului Instrumente pentru dezvoltarea programelor pentru a seta un minim necesar de cunoștințe 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 teoretice. Activitățile de la laborator se vor realiza în echipe de câte 2 sau 3 studenți. Sarcinile studenților vor fi individuale în cadrul echipelor și vor fi evaluate săptămânal.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere. • Modele actuale de dezvoltare a programelor. • Procesul software și rolul instrumentelor.	2
II	Instrumente software și paradigma Rapid software development. • Metode Agile, eXtreme Programming. Instrumente pentru testare automată. Prototipare și instrumente pentru prototipuri.	2
III	Instrumente pentru asigurarea calității (QA). • Principii de implementare orientate QA. • Erori, refactorizare, modularitate, ascunderea informațiilor. • Instrumente pentru automatizare	2
IV	Instrumente pentru asigurarea calității (QA). • Formatarea codului. Reflecția. Java Reflection. MetaJ. • Șabloane de dezvoltare a aplicațiilor software.	2
V	Dezvoltarea folosind Docker	4
VI	Dezvoltarea orientată pe aspecte. • AspectJ. Senarii de utilizare a aspectelor.	2
VII	Instrumente pentru dezvoltarea bazată pe componente. • Reutilizabilitate software. Pattern-uri de dezvoltare. • Modele de componente, standarde.	4



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



	Predictibilitate, încredere și certificare.	
VIII	Dezvoltarea orientată spre servicii. - SOA. Protocoale și tehnologii orientate spre servicii. - Instrumente pentru dezvoltarea aplicațiilor orientate spre servicii. Java Spring si Java SpringBoot. OAuth 2.0.	4
IX	Tehnologii folosite in Cloud	4
	Total:	28

Bibliografie:

- Ian Sommerville, Software Engineering, 10th Edition, 2017
- The Costs and Benefits of Pair Programming – Alistair Cockburn et al
- Refactoring – Martin Fowler
- Clean Code
- *** Note de curs
- Patterns of distributed Systems, Unmesh Joshi, 2024
- Clean Code, Robert C Martin

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere in Docker	2
2.	Docker Compose si Docker Swarm	4
3.	Persistenta in Docker Swarm, Kong	6
4.	Portainer, GitLab CI/CD	6
5.	Monitorizare si logging	6
6.	Q&A	4
	Total:	28

Bibliografie:

- Ciprian Dobre, Cloud Computing, suport de curs electronic, disponibil la adresa <https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=4590>
- Rogério de Lemos, Cristina Gacek, Alexander Romanovsky, "Architecting Dependable Systems III", Springer, 2005.
- The Costs and Benefits of Pair Programming – Alistair Cockburn et al
- Refactoring – Martin Fowler
- Patterns of distributed Systems, Unmesh Joshi, 2024
- Clean Code, Robert C Martin

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	40
	Corectitudinea rezolvării proiectului	Examen	60%



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



10.5			
Seminar/laborator/proiect			
10.6 Condiții de promovare			
● Obținerea a 50% din punctajul de la examen. ● Prezentarea proiectului. ● Obținerea a minim 50% din punctajul pe proiect.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Sl.dr.ing Catalin Gosman

Conf.dr.ing. Radu-Ioan Ciobanu

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 C4
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		Criptologie					
2.2 Titularul/ii activităților de curs		Conf. Dr. Marios Omar Choudary					
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect		Conf. Dr. Marios Omar Choudary					
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei	PB.03.08.Op.14				

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					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					5
Examinări					5
Alte activități (dacă există):					9
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				



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



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Noțiuni elementare de statistică și de teoria probabilităților, Rețele de Calculatoare.
4.2 de rezultate ale învățării	Utilizarea unui sistem de operare (Windows, Linux, etc.).

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul de desfășoară cu toata seria în sala de curs. Prezența este obligatorie.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	Aplicațiile practice se desfășoară pe grupe/semi-grupe în sala de laborator / proiect. Studenții vor avea suportul de curs și materialele pentru proiect. Fiecare student lucrează individual la rezolvarea activităților de laborator. Prezența este obligatorie.

6. Obiectiv general

Obiectivul general al disciplinei este înțelegerea primitivelor de bază folosite în criptografia modernă și înțelegerea mecanismelor din spatele unor protocoale și aplicații de securitate populare precum TLS și Whatsapp.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Noțiuni de bază despre criptografie: baze și evoluție istorică, stadiu actual • Algoritmi de bază de criptare cu cheie simetrică • Algoritmi de bază de criptare cu cheie asimetrică • Algoritmi de bază de dispersie (Hash) • Algoritmi de bază de autentificare (MAC) • Analiza securității unui sistem criptografic • Demonstrarea securității sau vulnerabilității unui sistem criptografic
Aptitudini	• Aprofundarea cunoștințelor de la curs • Aplicarea acestor noțiuni în practică • Folosirea de biblioteci și instrumente specifice cursului • Aplicarea cunoștințelor în cadrul unor proiecte de laborator • Elaborarea unor rapoarte tehnice și/sau științifice • Rezolvarea de aplicații practice din industrie și cercetare • Formularea de concluzii bazate pe experimentele realizate • Prezentarea modurilor de rezolvare ale proiectelor implementate



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



Responsabilitate și autonomie	Studentii vor fi capabili să:
	• Selecteze surse bibliografice potrivite și să le analizeze. • Respecte principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstreze receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifeste colaborare cu colegii și cadrele didactice în cadrul activităților didactice. • Demonstreze autonomie în organizarea contextului și rezolvarea problemei abordate. • Conștientizeze 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. • Aplice principii de etică și o deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul calculatoarelor. • Demonstreze abilități de management al unei echipe tehnice în situații din viața reală.

8. Metode de predare

Activitatea de predare va consta majoritar din prelegeri ce folosesc tabla, alterând cu prezentări 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 aplica și aprofunda diferite concepte relaționate cu cele predate la curs. Sarcinile studenților vor fi individuale în cadrul echipelor și vor fi evaluate săptămânal.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	1. Introducere în Criptologie. Exemple istorice: caesar, substitution, Vignère cipher, enigma.	2
2	2. Securitate perfectă (Perfect Secrecy), OTP, Cifruri șir (stream ciphers).	2
3	3. Aplicații: Exemple de atacuri. Design-uri bune și rele.	2
4	4. Definiții securitate PRG. Securitate semantică.	2
5	5. Block ciphers.	2
6	6. Aplicații: block ciphers.	2
7	7. PRPs and PRFs, PRP/PRF security.	2
8	8. DES (Feistel, S-box, etc), 3DES, DESX, AES.	2
9	9. Aplicații: Atacuri pe DES, metode de criptanaliză DES/AES.	2
10	10. Moduri de operare: one-time key (ECB, detCTR), many-time key (CBC, CTR). Securitate semantica în cazul Chosen Plaintext Attack (CPA).	2
11	11. Aplicații: Atacuri peste scheme non-CPA	2
12	12. Side-channel attacks (timing, power analysis).	2
13	13. Message integrity: MAC, secure MACs	2
14	14. Aplicații: exemple de MAC: NMAC, CBC-MAC	2
15	15. Collision resistance, Hash functions, HMAC.	2



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



16	16. Aplicații: Atacuri peste CR, funcții Hash	2
17	17. Key derivation functions, deterministic encryption, tweakable encryption, full-disk encryption.	2
18	18. Authenticated encryption, ciphertext integrity, CCA security.	2
19	19. Public key exchange. Public-key encryption.	2
20	20. Aplicații: Postquantum cryptography..	2
21	21. Prezentări proiecte studenți.	2
	Total:	42

Bibliografie

1. Introduction to Modern Cryptography. Jonathan Katz and Yehuda Lindell. CRC press. Second edition, 2014.
2. Cryptography I (Dan Boneh): <https://www.coursera.org/learn/crypto/>

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere în MATLAB.	2
2.	Semnale și sisteme de bază.	2
3.	Circuite liniare și funcția de transfer.	2
4.	Semnale în domeniul frecvență.	2
5.	Shiftarea în fază/timp și modularea în amplitudine.	2
6.	Semnale digitale - procesarea simplă și eșantionarea.	2
7.	SNR, decibeli și DFT.	2
8.	DFT în detaliu: DFT leakage, zero-padding.	2
9.	DFT leakage și ferestre.	2
10.	Convoluția, filtre FIR și metoda de proiectare folosind ferestre.	2
11.	Filtre FIR trece-bandă și trece-sus, filtre IIR.	2
12.	Discuție proiecte.	6
	Total:	28

Bibliografie

1. Introduction to Modern Cryptography. Jonathan Katz and Yehuda Lindell. CRC press. Second edition, 2014.
2. Cryptography I (Dan Boneh): <https://www.coursera.org/learn/crypto/>

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 chestiunilor teoretice	Verificare finală	20%
	Verificarea cunoștințelor pe parcurs	Examen parțial, săptămâna 7,	30%



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



		degrevează cursurile din săptămânile 1-6.	
10.5 Seminar/laborator/proiect	Activitatea la laborator și teme de casă	Evaluare scrisă/orală	25%
	Corectitudinea rezolvării temei de proiect	Prezentarea scrisă/orală a soluției. Evaluarea soluției.	25%
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

Titular(ii) de aplicații

17.09.2025

Conf. Dr. Marios Omar Choudary

Conf. Dr. Marios Omar Choudary

Data avizării în departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Emil Slusanschi

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Mihnea Alexandru Moisescu