

## Grupul de cursuri "G"

pot fi alese de studentii de la programele de masterat "Calculatoare și Tehnologia Informației"

Disciplina	Sem	C	S	L	P	PC	Evaluare	Profesor
Metode categoriale și statistice în Computer Science	1/3	2		2		5	E	Adriana Balan
Sisteme de tipuri și programare funcțională (în engleză)	1/3	2		2		5	E	Mihnea Muraru
Geometrie computațională	1/3	2		2		5	E	Costin Boiangiu
Technical Scientific Writing (în engleză)	1/3	2			2	5	V	Emil Slusanschi
Data Science	1/3	2			2	5		Andrei Damian
Sisteme fizico-cibernetice	1/3	2		2		5		Daniel Rosner
Software verification and validation (în engleză)	2	2			2	5	E	Lorina Negreanu
Introduction to robotics (în engleză)	2	2		2		5	E	Marius Leordeanu
Introducere în Quantum Computing	2	2	2			5	E	George Popescu
Programarea avansată în Java	1/3	2		2		5	V	Catalin Tudose
Accesarea fondurilor naționale și europene nerambursabile	1/3	2			2	5	V	Nicoleta Ignat
Instrumente software pentru gestionarea proiectelor ICT	1/3	2			2	5	V	Nicoleta Ignat

**Evaluare:** E-examen cu notă; V-verificare pe parcursul semestrului cu notă; Notarea este pe scara de la 1 la 10.

### Descrierea disciplinelor din Grup G:

## **Metode categoriale și statistice în Computer Science**

Cursul "Metode categoriale și statistice în Computer Science" urmărește familiarizarea studenților atât cu metodele fundamentale de analiză statistică a datelor, cât și cu metodele conceptuale ale teoriei categoriilor necesare abordării anumitor tipuri de probleme ce apar frecvent în informatică, în special cele care implică considerații structurale și funcționale.

## **Sisteme de tipuri și programare funcțională (în engleză)**

Cursul urmărește studierea unor aspecte teoretice aferente programării funcționale și sistemelor de tipuri (calcul lambda fără tipuri, calcul lambda cu tipuri simple, calcul lambda polimorfic, calcul lambda cu tipuri de ordin superior, reconstrucția tipurilor, semantică operațională), precum și practice, vizând concepte fundamentale și avansate ale limbajului Haskell (evaluare leneșă, tipuri, clase, functori, functori aplicativi, monade, transformatori monadici). Cursul oferă multiple perspective asupra sistemelor de tipuri (compuțională, categorială, logică) și furnizează exemple de modelare elegantă în limbajul Haskell a unor probleme practice, inclusiv din domeniul inteligenței artificiale.

## **Geometria computațională**

Geometria computațională se ocupă cu studiul algoritmilor ce pot fi definiți sub o formă geometrică.

Cele două ramuri importante sunt geometria algoritmică și modelarea geometrică. Scopul geometriei algoritmice este dezvoltarea algoritmilor eficienți și a structurilor de date necesare rezolvării problemelor definite prin intermediul obiectelor geometrice (puncte, linii, poligoane). Exemple includ calcularea înfășurătorii convexe, diagramelor Voronoi, triangularizărilor Delaunay; găsirea drumului minim, a celor mai apropiate puncte, a intersecției linie-segment, raycasting, căutarea într-un domeniu definit, cel mai apropiat vecin și multe alte probleme care apar în o varietate de domenii, nu neapărat geometrice la origine.

Modelarea geometrică se ocupă cu modelarea prin suprafețe și curbe. Cele mai importante obiecte sunt curbele și suprafețele parametrice și sunt folosite în aplicații de inginerie pe calculator.

Cursul se folosește de trei metode de predare: prezentarea teoriei de către profesor; prezentări ale studenților la curs, bazate pe articole de cercetare de ultimă oră și dezvoltarea de către studenți a unui proiect, pornind de la teme propuse, proiecte în dezvoltare sau o nouă idee pe care pot să o propună chiar ei.

## **Technical Scientific Writing (în engleză)**

Cursul de Tehnici de Comunicare și Scriere Tehnică prezintă o serie de tehnici de comunicare în scris și în persoană. Se porneste de la studiul audienței, se continuă cu realizarea unui plan de elaborare a documentelor, și apoi se detaliază etapele necesare realizării unei documentații științifice. Se schitează principiile și regulile general valabile în scrierea tehnică, de la utilizarea cuvintelor, a propozițiilor, a paragrafelor și secțiunilor, la cea a listelor, tabelelor și graficelor. Se continuă cu prezentarea unor tipuri de documentație specifice: manuale, rapoarte de laborator, postere științifice, sau propuneri de proiecte de cercetare. Se discută importanța deosebită a editării textului obținut cu verificări ale calității, ortografiei și punctuației. Cursul se încheie cu prezentarea etapelor de elaborare ale unei prezentări tehnice, și anume: documentarea prezentării, stabilirea unei metode de prezentare adecvate, realizarea tehnica propriu-zisă și în final prezenta scenică. În cadrul acestui curs, studenții trebuie să realizeze un document tehnic de calitate și să susțină o prezentare individuală.

## Data Science

The Data Science course has the purpose of introducing master students into various real-life problems and the approaches that should be employed, based on Deep Learning and EDA, in order to find production-grade solutions. Data Science is a relatively new and exciting field at the crossroads of Computer Science and Statistics strongly relying on Machine Learning. The aim of this course is to go beyond the classical cases of toy-data-sets and explore actual methods of using deep learning programming skills and state-of-the-art research in areas such as transaction-based systems, real-life financial anomaly detection, retail consumer behaviour, and other hot topics. During the second edition of this course - Data Science DS102 - we will use both shallow machine learning and deep learning approaches as well as real-life data pipeline and a workflow analysis. A final practical project will ensure the student has accumulated a real grasp of the proposed curricula and is capable of conducting a minimal complete end-to-end Data Science experiment based on Deep Learning techniques.

Cursul de Știința Datelor are ca scop introducerea studenților de master în diverse probleme reale și abordările care ar trebui folosite, bazate pe învățare automată profundă și analiza exploratorie a datelor, pentru a găsi soluții fiabile. Știința Datelor este un domeniu relativ nou aflat la răscrucea între știința calculatoarelor și statistică bazându-se puternic pe învățare automată. Scopul acestui curs este de a depăși cazurile clasice ale seturilor de date de tip toy-dataset și de a explora metodele reale de utilizare a abilităților de programare a învățării profunde și de cercetări de ultimă generație în domenii precum sistemele bazate pe tranzacții, detectarea anomaliilor în tranzacții financiare, analiza comportamentului consumatorului în ecosisteme de tip retail precum și alte subiecte de foarte mare actualitate. Pe parcursul celei de-a doua ediții 2019-2020 a acestui curs - Data Science DS102 - vom folosi atât abordări de învățare automată superficială dar mai ales Deep Learning, precum și vom analiza fluxuri de date și procese de implementare practice. Un proiect practic final va asigura că studentul a acumulat o înțelegere adecvată a cursului și este capabil să efectueze un experiment minim complet în domeniul Științei Datelor bazat pe tehnici de învățare profundă.

## Securizarea avansată a sistemelor de calcul

În acest curs vom învăța despre diverse sisteme de criptografie foarte populare azi dar și pe viitor.

Vom începe cu o scurtă prezentare a noțiunilor de bază de criptografie (primele 4-5 cursuri), iar apoi vom avea 4-5 cursuri despre aplicații foarte populare ale criptografiei, printre care: virtual currencies (e.g. Bitcoin), side-channel attacks, quantum cryptography, password authentication și key exchange. La aceste cursuri veți participa activ prin prezentarea unor sisteme practice care folosesc aceste tehnologii.

În cadrul laboratoarelor veți avea ocazia să implementați diverși algoritmi criptografici și metode de criptanaliză. De asemenea, veți avea de făcut un proiect în care veți putea să implementați metodele discutate la curs mai în amănunt.

## Introducere în Quantum Computing

Acest curs prezintă o introducere în domeniul informației cuantice și al calculului cuantic, fiind structurat în 4 părți:

- Elemente de mecanică cuantică,
- Informație cuantică,
- Circuite cuantice
- Algoritmi cuantici.

## Programare avansată în Java

Prima parte a cursului se concentrează pe tehnici avansate pentru dezvoltarea programelor Java: colecții, thread-uri, API-ul de reflection, adnotări, logging, expresii lambda sau stream-uri.

A doua parte a cursului se concentrează pe o înțelegere mai profundă a limbajului de programare Java, astfel încât programatorul să poată scrie cod clar, robust și reutilizabil. Fiecare capitol din această parte constă din mai multe subiecte de sine stătătoare, care oferă sfaturi specifice și exemple de cod analizate și comentate. Descrierile și explicațiile cuprinzătoare pentru fiecare subiect demonstrează participanților ce recomandă bunele practici să facă, ce să nu facă și de ce.

Ultima parte a cursului acoperă elementele esențiale ale dezvoltării ghidate de teste și a Junit 5 (arhitectură și caracteristici), cu exemple și exerciții pentru a ajuta participanții să practice tot ce au învățat. Vom lucra cu aplicații aplicând principiile TDD (Test Driven Development – dezvoltare ghidată de teste) și folosind Junit 5 - cea mai frecvent inclusă bibliotecă externă în proiectele Java.

## Accesarea fondurilor naționale și europene nerambursabile

- Se adresează masteranzilor determinați să devină antreprenori sau care doresc să contribuie la atragerea de fonduri nerambursabile și eficientizarea proceselor în cadrul companiei în cadrul căreia își desfășoară activitatea.
- Oferă cunoștințe și dezvoltă competențe practice, concrete, cu caracter aplicativ, privitoare la procesul de finanțare a afacerilor în domeniul IT și domenii conexe, din punct de vedere al:

oportunităților și mecanismelor de finanțare

costurilor și riscurilor asociate

corelațiilor cu alte aspecte privind activitatea firmei (perspective de afaceri, financiar-contabil, resursă umană etc.).

- Absolvenții cursului vor fi bine poziționați pentru a atrage astfel de fonduri și a le gestiona corect și eficient

## Instrumente software pentru gestionarea proiectelor ICT

- Familiarizarea studenților cu instrumente software care facilitează **managementul tehnic** al proiectelor ICT prin gestionarea activităților și sarcinilor
- Acent atât pe **principiile** de bază ale managementului proiectelor informatice cât și pe diferitele instrumente software utilizate.
- Vor fi predate instrumente care permit:

elaborarea unui plan de proiect

alocarea resurselor aferente

asignarea și urmărirea taskurilor

urmărirea erorilor

urmărirea progresului

gestionarea bugetului

colaborarea în echipă

- Concret, vor fi **abordate**:

Microsoft Project

Atlassian Jira

Primavera

Asana

- Dezvolta **abilități practice** care vor susține în viitor activitatea în toate firmele ICT.