

Grupul de cursuri “G” 2025-2027

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

Disciplina	Sem	C	S	L	P	PC	Evaluare	Profesor
Stiluri Arhitecturale și Șabloane de Proiectare Software	1/3	2		1.5		5	V	Costin Boiangiu
Metode categoriale și statistice în Computer Science	1/3	2		1.5		5	E	Adriana Balan
Sisteme de tipuri și programare funcțională (în engleză)	1/3	2		1.5		5	E	Mihnea Muraru
Technical Scientific Writing (în engleză)	1/3	2			1.5	5	V	Emil Slusanschi
Data Science	1/3	2			1.5	5	E	Andrei Damian
Dezvoltarea de Produse de Securitate Cibernetică	1/3	2		1.5		5	E	Daniel Rosner
Datacenter Computing	1/3	2		1.5		5	E	Costin Raiciu
Automatizarea Proceselor de Business	1/3	2			1.5	5	E	Laurențiu Neagu
Infrastructuri și servicii pentru rețele mobile	1/3	2		1.5		5	E	Dragoș Niculescu
Accesarea fondurilor naționale si europene nerambursabile	1/3	2			1.5	5	V	Nicoleta Ignat
Instrumente software pentru gestionarea proiectelor ICT	1/3	2			1.5	5	V	Nicoleta Ignat
Advanced Programming in Java – sem 1/3 (în engleză)	1/3	2		1.5		5	V	Cătălin Tudose
Programming in Java with Spring & Hibernate (în engleză)	1/3	2		1.5		5	V	Cătălin Tudose
Software verification and validation (în engleză)	2	1.5			2	5	E	Lorina Negreanu
Introduction to robotics (în engleză)	2	1.5		2		5	E	Marius Leordeanu
Advanced Programming in Java – sem 2 (în engleză)	2	1.5		2		5	V	Cătălin Tudose
Tehnici avansate pentru dezvoltarea aplicațiilor mobile	2	1.5		2		5	E	Laura Ruse
Dezvoltarea aplicațiilor descentralizate	2	1.5		2		5	E	Radu Marin
Bioinformatica	2	1.5			2	5	V	Speranța Avram

Descrierea disciplinelor din Grup G:

Stiluri Arhitecturale și Șabloane de Proiectare Software

Cursul este o investigație aprofundată a principiilor, teoriilor și practicilor care stau la baza creării de software eficient și sustenabil. Cursul combină aspecte teoretice și practice pentru a oferi studenților o înțelegere cuprinzătoare a subiectului.

În prima parte a cursului, studenții vor explora fundamentele teoretice ale modelelor de proiectare și arhitectură software, incluzând principiile esențiale de proiectare precum SOLID, DRY, YAGNI și KISS. Vor fi studiate, de asemenea, originile și evoluția modelelor de proiectare și de arhitectură software.

În a doua parte a cursului, studenții vor descoperi și analiza diverse modele de proiectare clasice și moderne, inclusiv modele pentru programare concurrentă. Cursul acoperă o gamă largă de modele de proiectare, de la cele creaționale și structurale la cele comportamentale și moderne.

Partea a treia a cursului se concentrează pe modelele de arhitectură software, atât cele clasice cât și cele moderne, evidențiindu-se modul în care aceste modele influențează structura și comportamentul sistemelor software.

În ultima parte a cursului, studenții vor avea ocazia să aplice cunoștințele dobândite prin explorarea unor exemple detaliate de implementare și analiza unor studii de caz din lumea reală. Această parte a cursului include și o serie de comparații între diferite modele, permițând studenților să înțeleagă avantajele și dezavantajele fiecăruia.

Cursul se încheie cu o secțiune de concluzii, în care studenții sunt încurajați să reflecteze asupra cunoștințelor dobândite și asupra modului în care modelele de proiectare și arhitectură software pot fi utilizate în dezvoltarea software-ului în viitor.

Cursul se bazează pe o serie de lucrări de referință în domeniu, oferind studenților o bază solidă pentru explorarea ulterioară a subiectului. Prin combinarea aspectelor teoretice și practice, cursul oferă studenților o înțelegere cuprinzătoare a modelelor de proiectare și arhitectură software și a rolului crucial pe care îl joacă în crearea de software eficient și sustenabil.

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 (computațională, categorială, logică) și furnizează exemple de modelare elegantă în limbajul Haskell a unor probleme practice, inclusiv din domeniul inteligenței artificiale.

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 generale 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 tehnicii propriu-zise 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 comportamentul 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.

Sisteme fizico-cibernetice

Cursul de Sisteme Fizico Cibernetică - va avea în acest an o programă actualizată - "How to Define a Cyber Security Product".

Este construit peste o programă de Product Management & Ideation, ajută studenții ce vor să aibă o bază pentru a face un pas spre Tech Product Management (este o lipsă în piața de pregătire formală de Product Manageri, și va deschide o ușă spre oportunități de joburi un pic mai sus vs tech only).

Exemple de subiecte din programă: Cyber Product Stories, Lean Model Canvas, Key Metrics for Product / segment performance, UX Driven Tech Product Design, Telling interesting stories about Tech Products, Customer Journey Mapping, How To Pitch a deep-tech start-up.

Datacenter Computing

studiază infrastructura software și hardware din spatele cloud computing.

Vom discuta despre paravirtualizare (și de ce e mai bună decât virtualizarea clasică), despre rețele Fat Tree, probleme de performanță a rețelei precum încastrări și coliziuni de conexiuni, soluții precum DCTCP, MPTCP și NDP. Vom discuta despre sisteme de fișiere distribuite precum Google Filesystem și NFS; despre stocare în memorie (memcached și Zookeeper / Redis); despre procesarea informației cu Hadoop și Spark; despre balansarea încărcării către mai multe servere folosind load-balancere ca Ananta sau Maglev.

Cursul se predă la tablă, cu creta, și urmărește înțelegerea în profunzime a sistemelor discutate. Examenul este open-book.

Laboratoarele hands-on ajută la înțelegerea materiei, și un proiect individual sau de grup permite explorarea în detaliu subiectelor legate de curs.

Automatizarea Proceselor de Business

Cursul de Automatizare a Proceselor de Business prezintă concepte din domeniul Robotic Process Automation (RPA), definește procesele de business care sunt potrivite pentru automatizare și ajută cursanții la construirea de automatizări de la simple la complexe. Curriculum prezentat este util în obținerea certificării RPA Developer a UiPath. Mediul de dezvoltare este UiPath Studio.

Java Programming (în engleză)

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.

Programare în Java cu Spring si Hibernate (în engleză)

Prima parte a cursului analizează tehnici avansate pentru dezvoltarea programelor Java utilizând framework-ul Spring: inversarea controlului/injectarea dependențelor, programarea orientată pe aspecte (AOP), crearea aplicațiilor Java folosind Spring Boot.

A doua parte a cursului analizează tehnici avansate pentru dezvoltarea programelor Java utilizând framework-ul Hibernate: entități, tipuri de acces la entități, maparea obiectelor din baza de date, modelarea și maparea moștenirii între entități.

Ultima parte a cursului acoperă elementele esențiale ale dezvoltării de programe asincrone în Java: CompletableFuture, combinarea și compunerea unor obiecte de tip CompletableFuture. Cuvinte cheie: Java, Spring framework, Hibernate framework, programare asincronă.

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 si urmarirea 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.

Software verification and validation (în engleză)

Modelarea și verificarea formală pot fi folosite pentru a detecta erori în cerințele și proiectarea de nivel înalt a sistemelor software, înainte de începerea implementării. Cursul este o introducere în utilizarea tehnicilor de modelare și verificare formală, care pot fi folosite atât în dezvoltarea sistemelor complexe cât și a aplicațiilor critice.

Folosind un proiect de grup ca vehicul de baza, sunt parcurse toate etapele dezvoltării unei aplicații software, a verificării și validării ei.

Introduction to robotics (în engleză)

Cursul de Introducere în Robotica, pregătește studenții de master într-unul din cele mai importante domenii ale viitorului. Robotica va aduce o dezvoltare tehnologică care va schimba tot mai mult fața inteligenței artificiale, a învățării automate și a ingineriei.

Introducerea în acest fascinant domeniu se va face treptat, pornind de la bazele teoretice și matematice ale roboticii, ce acoperă aspecte precum poziția, timpul, mișcarea, controlul inteligent și navigația, dar și aspecte practice precum sunt vehiculele autonome și dronele.

Studiul va fi atât individual, cât și în echipă, având ca teme probleme teoretice și rezolvarea lor într-un limbaj de programare adecvat (cum ar fi Python sau Matlab, dar nu numai).

Examenul final va consta într-un proiect de programare și dezvoltare a unei drone inteligente care să zboare singură, deasupra unui oras în miniatură, într-o sală special amenajată din Politehnica. Dronea va fi în stare să ocolească obstacole, să recunoască și să urmărească anumite obiecte, să survoleze scena, să recunoască și să asculte de comenzi vizuale, iar apoi să aterizeze singură. Proiectul va fi o continuare al celui dezvoltat cu succes în anul anterior și va constitui o muncă de echipă, unde fiecare student va avea o problemă bine definită de rezolvat.

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.

Tehnici avansate pentru dezvoltarea aplicațiilor mobile

Cursul "Tehnici avansate pentru dezvoltarea aplicațiilor mobile" oferă o experiență interactivă și practică pentru studenții interesați să dezvolte aplicații Android moderne și estetice folosind limbajul de programare Kotlin și Jetpack Compose, un toolkit modern pentru dezvoltarea interfețelor utilizator.

În primul rând, studenții se vor familiariza cu limbajul de programare modern Kotlin, prin explorarea conceptelor de bază, dar și a noțiunilor avansate, cum ar fi tipurile de funcții și expresiile lambda.

Cursul va prezenta în detaliu modul de construire a interfețelor utilizator cu ajutorul toolkit-ului Jetpack Compose, care oferă o abordare declarativă și reactivă pentru crearea UI-urilor.

Va fi detaliată arhitectura și ciclul de viață a aplicațiilor Android moderne, și se va folosi Jetpack Compose pentru navigarea și transmiterea datelor între ecrane.

Studentii vor experimenta cu Material Design, un limbaj de design pentru crearea interfețelor utilizator moderne și intuitive pe platforma Android.

Cursul va acoperi diverse tehnici de gestionare a datelor în aplicații Android, inclusiv lucrul cu baze de date locale, servicii web și apeluri de rețea. Se vor folosi utilitare și biblioteci cum ar fi SQLite, Room, Retrofit și Coil.

De asemenea, se va prezenta modalitatea de lucru cu WorkManager API, care este folosit pentru a planifica task-uri în background ce vor continua să ruleze chiar dacă aplicația este închisă.

Bioinformatica

Cursul oferă o introducere în conceptele elementare de informație în Biologie, și inițiază studenții către esența temelor de Bioinformatica precum: variabilitatea informației genetice, filogenia sau evoluția istorică a speciilor din perspectiva genelor și analiza variantelor genetice cu impact în patologie(boli).

Studentii vor fi expuși unor teme de bază în bioinformatică atât din punct de vedere al biologiei cât și al informaticii.

Din punct de vedere al biologiei, vor fi explorate teme precum structura genelor, studii evolutive de omologie, noțiunea de ortolog/paralog sau cele de variante izomorfe și polimorfisme genetice.

Din punct de vedere al informaticii, vor fi explorate teme precum folosirea resurselor și bazelor de date cu informații biologice, algoritmi folosiți în bioinformatică și implementarea de tool-uri cu aplicativitate în cercetarea și dezvoltarea în bioinformatică