



**STUDIU DE CERCETARE
PRIVIND CERINȚELE ȘI NECESITĂȚILE ACTUALE ȘI PE
TERMEN MEDIU ALE POTENȚIALILOR ANGAJATORI DIN
DOMENIUL IT&C (SAU DOMENII CONEXE) ASUPRA
COMPETENȚELOR ABSOLVENȚILOR FACULTĂȚII DE
MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ**

Coordonator studiu:

Conf. univ. dr. Dragoș Florin Sburlan

Expert 1:

Lect. univ. dr. Cristina Sburlan

Expert 2:

Asist. univ. drd. Ioan Vladimir Vîntu

Constanța, iulie 2025



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constănțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Cuprins

1. Structura studiului	3
2. Introducere	4
3. Sondaj în rândul companiilor private (analiza industriei).....	10
4. Interviuri cu experți din industrie.....	57
5. Concluzii	77
Bibliografie	81



1. Structura studiului

Capitolul 1. Introducere și context general

În acest capitol se face o prezentare generală a importanței înțelegerii nevoilor industriei, a contextului și a obiectivelor cercetării. De asemenea, se realizează o prezentare generală a stării actuale a industriei IT&C din România și din regiunea Sud-Est, inclusiv tendințele pieței, perspectivele de creștere și provocările.

Capitolul 2. Sondaj în rândul companiilor private (Analiza industriei)

Descrierea metodologiei utilizate pentru selectarea companiilor private participante, dimensiunea, tipul și concentrarea acestora pe industrie sunt abordate în acest capitol. Prezentarea datelor privind răspunsurile companiilor cu privire la nevoile lor de angajare, așteptările și satisfacția actuală față de absolvenții IT&C sunt evaluate și analizate în detaliu.

Capitolul 3. Interviu cu experți din industrie

Perspective din partea părților interesate cheie (de exemplu, directori generali ai companiilor, manageri de resurse umane, șefi de departamente) cu privire la cele mai presante probleme cu care se confruntă industria și așteptările lor de la absolvenții IT&C sunt evidențiate și interpretate în acest capitol.

Capitolul 4. Cerințe privind competențe și cunoștințe

Sinteza constatărilor pentru a oferi sfaturi practice colegilor IT&C cu privire la modul de modernizare a programelor de învățământ, a metodelor de predare și a evaluărilor pentru a satisface mai bine nevoile industriei. Discuție privind implicațiile mai ample ale acestei cercetări pentru politica educațională, tendințele pieței muncii și creșterea economică.

Capitolul 5. Concluzii

În acest capitol se prezintă concluziile finale ale cercetării, care sunt fundamentate pe datele colectate din sondajul în rândul companiilor private și interviurile cu experți din industrie. Deși rezultatele au fost utilizate pentru identificarea tendințelor și nevoilor industriei IT&C, este important să se sublinieze limitele studiului datorită numărului relativ redus de companii participante. Corespunzător, concluziile prezintă o imagine generală a stării actuale a industriei, dar nu sunt statistic reprezentative pentru întreaga gamă de perspective și nevoi ale acesteia.

Bibliografie



2. Introducere

În cadrul celei de-a patra revoluții industriale, transformările digitale, de la digitalizare și automatizare până la adoptarea pe scară largă a tehnologiilor disruptive precum inteligența artificială și blockchain, reconfigurează profund societatea contemporană. Impactul acestor evoluții se resimte semnificativ în modul în care trăim, lucrăm și colaborăm.

Sectorul IT&C cunoaște o dezvoltare accelerată în Uniunea Europeană, cu o creștere de peste 59% a numărului de specialiști în perioada 2013–2023, reflectând un interes strategic pentru consolidarea economiei digitale. România urmează același trend ascendent: industria IT contribuie cu aproximativ 8% la PIB și angajează peste 120.000 de profesioniști, atrăgând investiții semnificative din partea unor companii globale precum Microsoft, Amazon și Google. Acest progres evidențiază avantajele competitive ale țării — o forță de muncă bine pregătită și un mediu economic favorabil — dar și o presiune constantă asupra pieței de a forma suficienți specialiști calificați.

La nivel european, reglementările în domeniul securității cibernetice și al fiabilității software-ului joacă un rol central. Instrumente legislative precum GDPR, directivele NIS/NIS2, Cybersecurity Act, DORA (Digital Operational Resilience Act) sau standardele internaționale (ISO/IEC 27001, EN 50128) stabilesc cadrul pentru o dezvoltare sustenabilă și sigură a tehnologiilor digitale. Acestea sunt dublate de inițiative de cercetare precum Orizont 2020, menite să susțină inovația și să întărească reziliența digitală la nivelul întregii Uniuni.

În acest context, colaborarea strânsă între universități și industria IT&C devine esențială pentru a alinia formarea academică la cerințele dinamice ale pieței muncii. Programele universitare trebuie să integreze nu doar competențe tehnice actualizate, în special legate de AI, securitate cibernetică și testare software, ci și abilități transversale precum gândirea critică, lucrul în echipă și adaptabilitatea.

Pe o piață a muncii tot mai flexibilă, orientată spre rezultate și colaborare hibridă, învățarea continuă devine nu doar o recomandare, ci o necesitate. Astfel, universitățile trebuie să își regândească permanent curricula pentru a cultiva competențe relevante și aplicabile, pregătind absolvenți capabili să răspundă provocărilor rapide ale domeniului. Realizarea unui studiu aprofundat asupra nevoilor reale ale companiilor IT&C reprezintă un pas esențial pentru modernizarea educației universitare și pentru susținerea unei economii digitale competitive și inovatoare.

Totuși, această expansiune aduce cu sine provocări semnificative: cererea tot mai mare de specialiști bine pregătiți depășește oferta actuală a sistemului educațional. În fiecare an, mii de posturi rămân neocupate din lipsa candidaților potriviți, iar competențele absolvenților nu sunt întotdeauna aliniate la nevoile reale ale industriei. În acest context, rolul universităților, în special al facultăților de matematică și informatică, devine esențial în formarea generațiilor viitoare de specialiști.



Transformările legislative și tehnologice de la nivel european pun o presiune suplimentară asupra adaptabilității curriculei universitare. Directivele NIS2, Regulamentul GDPR, Cybersecurity Act sau DORA stabilesc standarde tot mai riguroase pentru companii, ceea ce înseamnă că viitorii angajați trebuie să fie familiarizați nu doar cu aspectele tehnice ale dezvoltării software, ci și cu dimensiunile legale, etice și operaționale ale domeniului. În paralel, inițiative precum Orizont 2020 sau Programul Europa Digitală sprijină dezvoltarea competențelor avansate în AI, big data, quantum computing sau cloud, conturând un nou profil al specialistului digital, mult mai complex și interdisciplinar. Graficul prezentat în Figura 1 prezintă evoluția valorii adăugate brute trimestriale pentru sectorul Informații și comunicații între 2018 și 2023, subliniind dinamica susținută a domeniului IT&C în România.

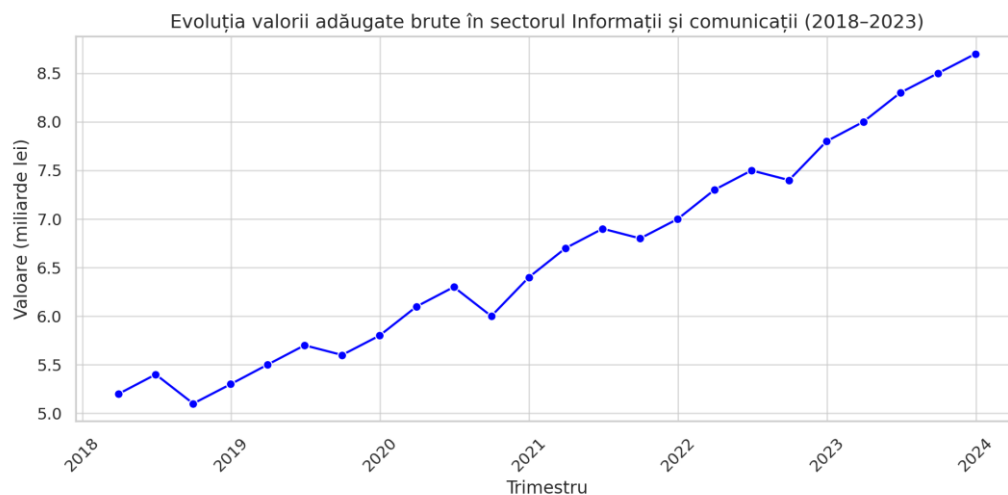


Figura 1. Evoluția valorii adăugate brute trimestriale pentru sectorul IT&C între anii 2018 și 2023

În mod firesc, aceste cerințe nu pot fi satisfăcute fără o cooperare autentică între mediul universitar și cel economic. Companiile au nevoie de absolvenți capabili să contribuie din prima zi la proiecte reale, să înțeleagă procesele de lucru Agile, să colaboreze eficient într-un mediu multicultural și să își actualizeze constant cunoștințele. În acest sens, universitățile nu mai pot rămâne ancorate în modele curriculare rigide, ci trebuie să devină spații vii de formare, cercetare aplicată și experimentare.

Datele prezentate în studiul ANIS (2021) confirmă această realitate: industria de software și servicii IT din România a înregistrat o rată de creștere a valorii adăugate de aproape trei ori mai mare decât economia națională, susținând direct, indirect și indus aproximativ 6,2% din PIB. Această performanță este legată direct de calitatea resursei umane, dar și de capacitatea mediului educațional de a genera inovație și competențe relevante. La polul opus, același studiu indică un deficit anual de circa 10.000 de specialiști TIC, ceea ce reflectă o vulnerabilitate structurală a sistemului de formare.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constănțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

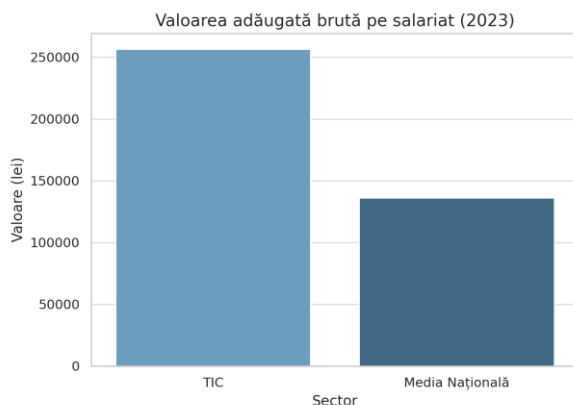


Figura 2. Valoarea adăugată brută pe salariat în sectorul TIC în anul 2023

În Figura 2 este reprezentată valoarea adăugată brută pe salariat în sectorul TIC în anul 2023, evidențiind eficiența economică semnificativ mai mare comparativ cu media națională.

Raportul ICT PHARE (2009) adaugă o dimensiune complementară acestei analize, subliniind caracterul complex și transversal al sectorului IT&C. Acesta nu se limitează la programare sau administrare de rețele, ci include hardware, infrastructuri de comunicații, servicii web, software aplicat și procese integrate. În plus, raportul evidențiază faptul că tehnologia informației este astăzi considerată o resursă economică echivalentă cu forța de muncă sau capitalul, datorită capacității sale de a transforma industriei, de a stimula productivitatea și de a genera valoare în lanțuri economice diverse.

Astfel, pentru ca un absolvent să fie cu adevărat pregătit să intre în acest ecosistem, el trebuie să stăpânească nu doar algoritmi sau structuri de date, ci să înțeleagă fluxurile de date, modelarea proceselor, securitatea informațională, testarea automată, interoperabilitatea sistemelor și metodologia DevOps. În plus, trebuie să fie capabil să învețe rapid, să lucreze în echipe agile și să aibă o atitudine orientată spre soluții.

Așteptările companiilor se îndreaptă tot mai mult spre profiluri hibride, care combină competențe hard (programare, administrare baze de date, dezvoltare AI) cu competențe soft (lucru în echipă, comunicare eficientă, gândire critică, time management). În acest sens, simpla acumulare de cunoștințe teoretice, deși esențială, nu mai este suficientă. Absolvenții trebuie să fi trecut deja prin experiențe concrete de dezvoltare de aplicații, simulări de proiecte reale, participări la competiții sau stagii de practică relevante.

Universitățile sunt astfel invitate să își regândească radical modelul pedagogic. Nu este vorba doar despre introducerea unor cursuri noi sau actualizarea bibliografiei, ci despre reformarea întregii paradigme educaționale: mai multă învățare activă, mai mult accent pe proiecte, pe



interdisciplinaritate, pe colaborare cu parteneri externi și pe formarea unei culturi organizaționale orientate spre inovație. În plus, este nevoie de o infrastructură educațională adaptată, cum ar fi laboratoare moderne, acces la platforme software comerciale, conexiuni cu centre de cercetare și industrie.

Un alt aspect relevant îl reprezintă transformarea pieței muncii în sine. Conceptul de carieră liniară este înlocuit de traiectorii flexibile, marcate de schimbări dese de roluri, reconversii, freelancing sau antreprenoriat. În acest context, universitățile trebuie să le ofere studenților nu doar o diplomă, ci și o busolă profesională: capacitatea de a naviga într-un peisaj profesional instabil, de a identifica oportunități și de a învăța pe tot parcursul vieții. Aceasta implică integrarea în procesul educațional a unor module legate de branding personal, orientare profesională, antreprenoriat tehnologic sau educație juridică digitală.

În mod paradoxal, cu cât tehnologia avansează mai rapid, cu atât devine mai importantă componenta umană. Empatia, etica, înțelegerea contextului social al tehnologiei și capacitatea de a colabora devin diferențiatori esențiali. Tocmai de aceea, educația STEM trebuie completată cu dimensiuni umaniste și sociale, iar facultățile de matematică și informatică pot deveni lideri în acest proces, oferind un model integrat de formare.

În lumina celor prezentate, studiul de față își propune să investigheze în mod riguros și aplicat așteptările companiilor IT&C în raport cu absolvenții facultăților de matematică și informatică. Ne propunem să identificăm competențele-cheie cerute în prezent, nivelul de satisfacție în ceea ce privește pregătirea absolvenților, domeniile care necesită îmbunătățire și exemple de bune practici în colaborarea universitate-industrie.

Metodologia aplicată va include chestionare adresate unui eșantion reprezentativ de companii și interviuri cu actori relevanți din mediul economic și universitar. Obiectivul nostru nu este doar de a descrie o realitate, ci de a contribui activ la modelarea unei viziuni partajate între actorii educaționali și cei economici, în vederea dezvoltării unui sistem educațional mai flexibil, mai relevant și mai performant.

Într-un moment în care România are șansa reală de a deveni un hub regional de inovație digitală, succesul acestei tranziții depinde în mod fundamental de capacitatea noastră de a pregăti generații de specialiști capabili să creeze, să adapteze și să conducă procesele tehnologice ale viitorului. Iar această pregătire începe în universități.

În acest cadru dinamic și provocator, universitățile nu mai pot funcționa izolat, ci sunt chemate să devină veritabili parteneri de dezvoltare regională și economică. În special facultățile de matematică și informatică, prin profilul lor dual: teoretic și aplicativ, sunt într-o poziție privilegiată pentru a furniza expertiza necesară unui ecosistem digital performant. Această expertiză nu se referă



doar la stăpânirea instrumentelor tehnologice, ci și la înțelegerea profundă a principiilor logice, algoritmice și analitice care stau la baza oricărei soluții durabile în domeniul IT.

Totodată, este esențial ca strategiile educaționale ale universităților să fie fundamentate pe dialog constant cu actorii economici, iar acest dialog să fie susținut de date concrete și analize riguroase. Intuițiile și observațiile generale nu mai sunt suficiente într-un context în care deciziile privind curricula, investițiile în infrastructură sau programele de practică trebuie justificate prin evidență empirică. Studiile precum cel de față contribuie exact la acest tip de fundamentare, oferind o imagine clară asupra așteptărilor mediului de afaceri și asupra direcțiilor de reformă necesare.

Mai mult decât atât, cercetarea de față își propune să reliefeze nu doar competențele cerute, ci și eventualele decalaje de percepție între mediul universitar și mediul privat. Ce cred companiile despre nivelul de competență al absolvenților? Unde apar cele mai mari diferențe între ceea ce se predă și ceea ce se cere? Răspunsurile la aceste întrebări pot deschide noi perspective asupra rolului educației superioare în era digitală.

De asemenea, un element important în această analiză este recunoașterea faptului că nu toate competențele pot fi formate în facultate. Un echilibru clar între ceea ce trebuie dobândit în timpul studiilor și ceea ce poate fi învățat prin experiență practică sau formare continuă trebuie să ghideze așteptările ambelor părți. Universitatea nu are obligația de a furniza „specialiști gata de angajare”, ci de a construi o fundație solidă, adaptabilă, pe care fiecare absolvent să își poată construi propria carieră profesională.

Astfel, realizarea unui parteneriat real între universități și industrie presupune și o schimbare de mentalitate: de la raporturi formale, punctuale sau simbolice, la relații funcționale, strategice și pe termen lung. Aceasta implică includerea experților din industrie în proiectarea curriculei, în comisiile de evaluare, în oferirea de mentorat sau în susținerea proiectelor studențești. Doar printr-un astfel de angajament comun putem spera la o adevărată sincronizare între educație și economie.

Prin urmare, acest studiu vine să răspundă unei nevoi actuale și stringente: aceea de a clarifica așteptările companiilor IT&C față de absolvenții facultăților de matematică și informatică, oferind un cadru analitic și strategic pentru reforme curriculare sustenabile. În paginile următoare vom explora detaliat rezultatele cercetării, cu scopul de a oferi recomandări pertinente tuturor actorilor implicați în procesul de formare și angajare a viitorilor specialiști IT.

Tendențele pieței IT&C

Contextul actual al industriei IT&C, marcat de o expansiune rapidă și o digitalizare accelerată, a generat o cerere tot mai mare pentru specialiști bine pregătiți, capabili să răspundă provocărilor tehnologice contemporane. Cu toate acestea, persistă un decalaj între competențele dobândite în mediul academic și așteptările concrete ale pieței muncii.



În ciuda faptului că ocupațiile din IT&C se regăsesc constant în topul cererii europene de forță de muncă, iar piața globală de profil a atins valori impresionante — peste 6,4 trilioane dolari în 2024 — angajatorii reclamă dificultăți în identificarea candidaților care dispun atât de cunoștințe tehnice actualizate, cât și de experiență practică relevantă. Lipsa de expunere practică, insuficienta dezvoltare a competențelor transversale și curricula uneori învechită sunt doar câteva dintre provocările semnalate.

Această problemă decizională vizează clarificarea principalelor nevoi ale angajatorilor IT&C, cu accent pe domenii cheie precum dezvoltarea și testarea software-ului, securitatea cibernetică și integrarea tehnologiilor emergente. Studiile de piață recente confirmă o creștere de peste 25% în cererea pentru specialiști în aceste arii, generată de transformările digitale și intensificarea amenințărilor informatice.

Pentru a răspunde acestor nevoi, este imperativă realizarea unui studiu structurat, care să colecteze și să analizeze date relevante din mai multe surse: sondaje adresate angajatorilor, interviuri cu lideri de industrie, focus-grupuri cu companiile IT&C și analiza anunțurilor de recrutare. Această cercetare mixtă, de tip cantitativ și calitativ, va permite identificarea competențelor cheie solicitate — de la limbaje de programare și testare automată, până la abilități interpersonale, lucru colaborativ și gândire critică.

Obiectivul final al demersului este de a contribui la reducerea decalajului dintre formarea universitară și exigențele pieței IT&C. Pe baza datelor obținute, instituțiile de învățământ vor putea adapta programele de studii pentru a spori angajabilitatea absolvenților și a susține dezvoltarea unei economii bazate pe inovație și competitivitate.

Astfel, un studiu aprofundat este esențial pentru:

1. Cartografierea nevoilor reale ale angajatorilor, în vederea modernizării curriculei;
2. Corelarea ofertei educaționale cu cerințele tehnice și transversale ale pieței;
3. Facilitarea tranziției studenților spre piața muncii prin stagii, proiecte aplicative și parteneriate instituționale;
4. Creșterea angajabilității și a performanței profesionale a absolvenților;
5. Anticiparea tendințelor viitoare ale industriei, cu scopul de a asigura o adaptabilitate continuă a educației superioare.

Studiul de față a fost realizat colectând și analizând răspunsurile date de reprezentanți ai următoarelor companii din sectorul IT&C (sau conexe): IBM România, DIGI România, Neuron English, Best Solutions Development, Cornerstone Technologies, RIK Constanța, Websperience, ITLab Services & Security, Crucial Systems & Services, Oblio Software, NN Asigurări, Insoftive, Alpis Product SRL, Net Brinel SA, Frisbo, Amazon Web Services, Reporting Center, Deutsche Bank, Altair Soft, TeamArt Software Services, Logiscool, cărora le mulțumim pentru disponibilitate.



3. Sondaj în rândul companiilor private (analiza industriei)

Explorarea percepției și a nevoilor companiilor private din sectorul IT&C din România în general și din Constanța în particular, contribuie la înțelegerea așteptărilor acestora față de absolvenții Facultății de matematică și informatică. Prin intermediul unui chestionar cu reprezentanți ai industriei, vor fi identificate tendințele cheie și competențe considerate esențiale pentru angajare în acest domeniu. Rezultatele acestei analize vor oferi recomandări valoroase atât pentru absolvenți, îmbunătățindu-le șansele de angajare în sectorul IT&C cât și pentru companiile care doresc să își creeze o forță de muncă competitivă și să înțeleagă mai bine posibilitățile actuale de pe piața muncii din domeniu.

Chestionarul elaborat constă în 32 de întrebări și are ca scop identificarea nevoilor și așteptărilor companiilor private din sectorul IT&C față de absolvenți de matematică și informatică. Prin intermediul acestui chestionar, se dorește identificarea competentelor cheie cerute de industrie pentru angajare, care sunt elementele cele mai importante corespunzătoare abilităților practice și teoretice ale absolvenților și cum pot fi îmbunătățite șansele lor de angajare în acest domeniu.

În continuare vor fi prezentate întrebările utilizate și răspunsurile reprezentanților companiilor participante în acest studiu la acestea. De asemenea, la sfârșitul fiecărei întrebări vor fi făcute observații și interpretări asupra răspunsurilor acordate.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constănțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

1. Ne puteți spune, pe scurt, care este activitatea principală a companiei pe care o reprezentați?

Răspunsuri colectate:

- Companie IT&C, cu arii de soft dar și de infrastructură, ML, AI & Cyber Security.
- Soluții software pentru raportări bancare
- Software pentru bănci
- Dezvoltare software
- Servicii financiare
- Managed Security Service Provider
- RegTech Regulatory reporting, raportări statutare către diverse instituții și/sau companie mamă a instituțiilor financiare.
- Comerțul online, Papetărie și Birotică
- Educație extracurriculară pentru copii (6-18 ani), educație digitală & programare activități de servicii privind tehnologia informației
- Dezvoltare de software la comandă în zona de automatizare a conformității cu reglementările
- Telecomunicații
- Aplicație facturare și gestiune stocuri

Observații și analiză

Companiile reprezentate în acest studiu au domenii de activitate diverse și sunt reprezentative pentru Sectorul IT&C și conex. O clasificare a companiilor din cadrul acestui studiu realizată în funcție de principalele activități și produse oferite, relevă următoarele subdomenii:

- dezvoltare software personalizată,
- securitate și infrastructură,
- servicii financiare și raportare,
- tehnologii emergente,
- educație digitală,
- comerț și aplicații de business,
- telecomunicații.

Deși numărul de companii considerate în acest studiu nu este suficient mare (21 companii) pentru a face observații statistice generale relevante despre populația studiată, se pot totuși deduce câteva aspecte interesante, constatări și informații utile. Astfel, din punct de



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

vedere empiric, diversitatea subdomeniilor de activitate implică pentru Facultatea de Matematică și informatică necesitatea adaptabilității curriculare, a formării interdisciplinare, precum și realizarea unor parteneriate variate pentru a răspunde nevoilor multiple ale industriei.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

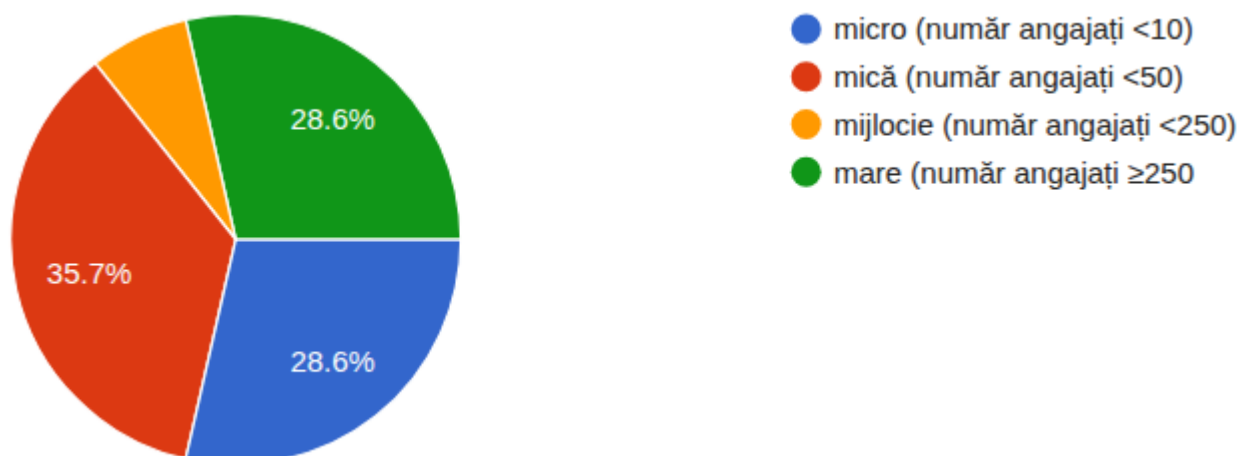
Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

2. Ne puteți spune categoria firmei/companiei/instituției pe care o reprezentați?

Răspunsuri colectate:



Observații și analiză

- Companiile mici (<50 angajați) reprezintă cea mai mare categorie (35,7%).
- Companiile micro (<10 angajați) și cele mari (>250 angajați) sunt aproape la egalitate (28,6% fiecare).
- Companiile mijlocii (<250 angajați) sunt cel mai puțin reprezentate (7,1%).

Această distribuție sugerează o prezență semnificativă a firmelor mici și foarte mici în peisajul IT&C, dar și o implicare importantă a companiilor mari, ceea ce poate influența diversitatea așteptărilor și a oportunităților oferite studenților.



3. Care credeți că sunt principalele trei provocări cu care se confruntă în această perioadă companiile IT&C (sau conexe acestui domeniu) din punct de vedere al recrutării angajaților?

Răspunsuri colectate:

1. Principalele provocări sunt:

- a) Pachetele salariale mari solicitate de specialiștii cu experiență în domeniu;
- b) Lipsa unor specialități considerate încă 'de nișă' cum sunt cyber security, cloud, etc.;
- c) Dorința de a lucra doar on-line a candidaților și dorința de flexibilitate de a lucra în mai multe companii în paralel.

2. Principalele provocări sunt:

Număr prea mare de aplicanți, supracalificare, lipsa de experiență profesională

3. În general ne confruntăm cu:

- a) număr insuficient de candidați calificați;
- b) cunoștințe de comunicare și management de proiect limitate;
- c) cunoștințe limitate în folosirea instrumentelor de automatizare și colaborare; am rezolvat problema colaborând cu Univ. Ovidius în mare măsură;
- d) pregătirea absolvenților pentru livrarea de soluții complexe, experiența aplicată a tehnologiilor și tehnicilor/proceselor conexe (sdic, agile, devops, qa, analiza de date) mai departe de cod.

4. Principalele provocări sunt:

Pregătirea cât mai rapidă a angajaților, retenția angajaților în sensul păstrării lor în firmă pe termen lung și identificarea persoanelor potrivite pentru domeniul de activitate.

5. Principalele provocări sunt:

- a) Așteptările ridicate al candidaților;
- b) Lipsa experienței;
- c) Focusul asupra realizării unor task-uri și aducerea acestora până la bun final, munca în echipă.

6. Seriozitate, implicare și dorință de autodepășire.

7. Focusul pe piețe externe, decalaj între cerere vs oferta , diferență între educație vs cerințele pieței.

8. Principalele provocări sunt:

- a) Număr crescut de tehnologii pe care fiecare candidat trebuie sa le știe pe lângă limba străină și abilități de relaționare crescute;
- b) În Constanța, numărul redus de candidați a fost o problemă permanentă;
- c) Instabilitatea ecosistemului - tehnologic, global și local.

9. Principalele provocări sunt:



Deficitul de competențe, asigurarea unui regim de muncă hibrid sau WFH, deschiderea la noile tehnologii.

10. Pregătirea și talentul.

Observații și analiză

Analiza răspunsurilor relevă următoarele aspecte:

- Probleme legate de ofertă și cerere pe piața muncii.
Există un dezechilibru între cererea de competențe specializate și oferta educațională actuală. Deși sunt mulți absolvenți, puțini au experiență practică sau competențe aplicate relevante.
 - Deficit de candidați calificați (răspunsurile 1b, 3a, 8b, 9)
 - Număr prea mare de aplicanți, dar nepotriviiți (răspunsul 2)
 - Supracalificare vs lipsă de experiență practică (răspunsurile 2, 5b, 3c)
- Competențe tehnice și transversale insuficiente.
Companiile caută nu doar programatori, ci profesioniști capabili să livreze soluții complexe, să colaboreze eficient și să se adapteze la tehnologii emergente.
 - Lipsa de specializări de nișă (1b – cybersecurity, cloud)
 - Cunoștințe limitate în SDLC, DevOps, QA, Agile, analiza de date (3c)
 - Lipsa abilităților de comunicare, management de proiect, colaborare (3b, 5c, 6)
- Așteptări salariale și flexibilitate.
Companiile se confruntă cu o piață a muncii dominată de candidați, unde flexibilitatea și salariile competitive sunt esențiale pentru atragerea și păstrarea talentelor.
 - Pachete salariale ridicate cerute de specialiști (1a, 5a)
 - Dorința de a lucra remote sau în regim flexibil (1c, 9)
 - Retenția angajaților (4)
- Probleme sistemice și contextuale.
Problemele nu sunt doar punctuale, ci reflectă și provocări structurale – de la curriculum universitar la dinamica globală a pieței IT.
 - Focusul pe piețe externe și decalajul educație – industrie (7)
 - Instabilitatea ecosistemului tehnologic și economic (8c)
 - Diferențe regionale (ex. Constanța) (8b)
- Calități personale și atitudinale.
Atitudinea și motivația personală sunt considerate la fel de importante ca și competențele tehnice.
 - Seriozitate, implicare, dorință de autodepășire (6)
 - Identificarea persoanelor potrivite pentru domeniu (4)



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Corespunzător din punctul de vedere al Facultății de Matematică și Informatică, sunt necesare:

- Adaptarea curriculei universitare pentru a include mai multă practică, proiecte interdisciplinare și tehnologii emergente.
- Parteneriate mai strânse cu industria (ex. colaborarea cu Univ. Ovidius menționată în răspunsul 3).
- Programe de mentorat și stagii de practică pentru a reduce decalajul între teorie și practică.
- Dezvoltarea competențelor soft (comunicare, colaborare, management de proiect).
- Flexibilitate în modul de lucru și pregătirea studenților pentru un mediu de lucru hibrid/global.



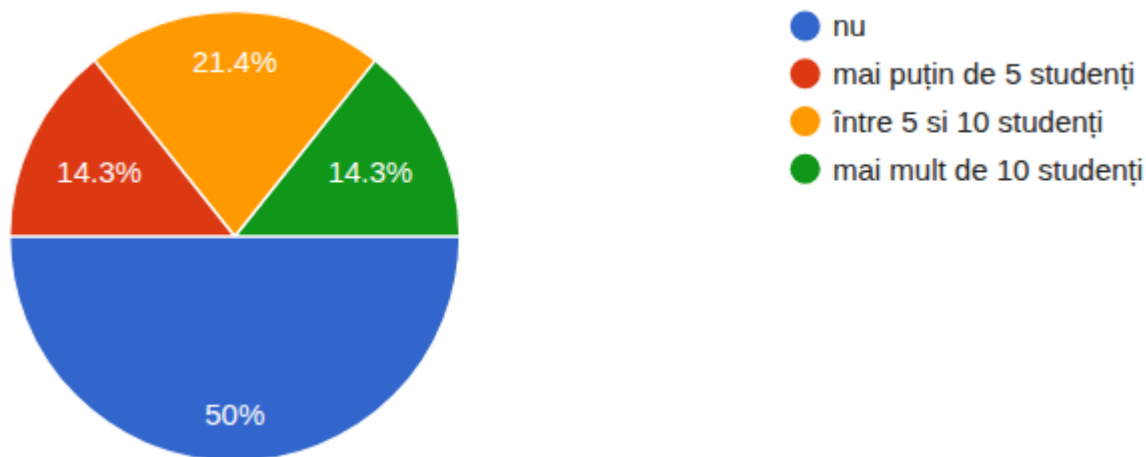
Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

4. Compania/instituția dumneavoastră a primit la stagii de practică în ultimii 5 ani studenți ai Facultății de Matematică și Informatică?



Observații și analiza:

- 50% dintre companii nu au primit deloc studenți în stagii de practică, ceea ce indică o oportunitate importantă de colaborare nevalorificată.
- Doar 14.3% au primit mai mult de 10 studenți, ceea ce sugerează că parteneriatele solide sunt încă rare.
- 35.7% au primit între 1 și 10 studenți, ceea ce ar putea reflecta o deschidere moderată, dar poate și o capacitate limitată de integrare a stagiilor.



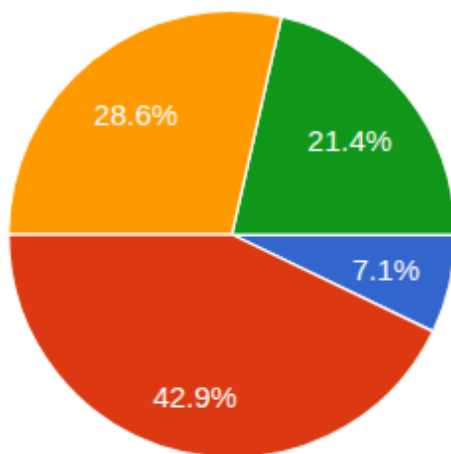
Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

5. Compania/instituția dumneavoastră a angajat în ultimii 5 ani studenți/absolvenți ai Facultății de Matematică și Informatică?



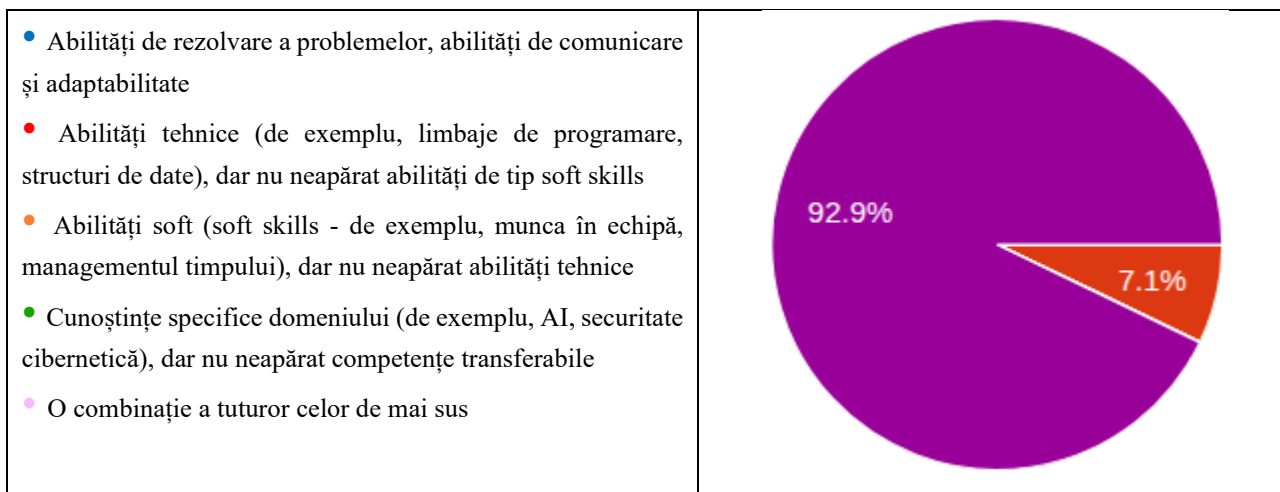
- Nu
- mai puțin de 5 studenți/absolvenți
- între 5 și 10 studenți/absolvenți
- mai mult de 10 studenți/absolvenți

Observații și analiză:

- 42.9% dintre companii au angajat mai puțin de 5 studenți, ceea ce sugerează o deschidere moderată, dar poate și o capacitate limitată de integrare.
- 28.6% au angajat între 5 și 10 studenți, iar 21.4% mai mult de 10, ceea ce indică un interes semnificativ din partea unor companii.
- Doar 7.1% nu au angajat deloc, ceea ce este un semnal pozitiv privind angajabilitatea absolvenților.



6. Ce competențe cheie așteaptă companiile IT&C de la viitorii absolvenți ai Facultății de Matematică și Informatică?



Observații, analiză și interpretare:

1. Dominanța competențelor mixte (tehnice + soft + transferabile + specifice)

92,9% dintre respondenți indică o viziune holistică asupra profilului ideal al absolventului. Aceasta reflectă o schimbare de paradigmă: nu mai este suficient să fii doar un bun programator; este esențial să poți colabora, comunica eficient, învăța continuu și să te adaptezi rapid la noi tehnologii și contexte.

2. Importanța abilităților soft și transferabile

Faptul că doar 7,1% au ales exclusiv abilitățile tehnice sugerează că soft skills-ul nu mai este un „nice to have”, ci un „must have”. Companiile caută oameni care pot lucra în echipe multidisciplinare, pot gestiona proiecte, pot comunica clar și pot rezolva probleme complexe în contexte reale.

3. Nevoia de specializare contextualizată

Deși cunoștințele de nișă (AI, securitate cibernetică, testare software etc.) sunt importante, ele nu sunt suficiente în lipsa unei baze solide de competențe generale și transferabile.

Corespunzător **Curricula universitară** ar trebui să integreze: Proiecte interdisciplinare și colaborative, Cursuri de comunicare, gândire critică și managementul timpului, Stagii de practică și colaborări cu industria, Module aplicate în domenii de actualitate. De asemenea, **Evaluarea studenților** ar putea include: Prezentări orale, lucrări în echipă, portofolii de proiecte, simulări de interviuri tehnice și non-tehnice.



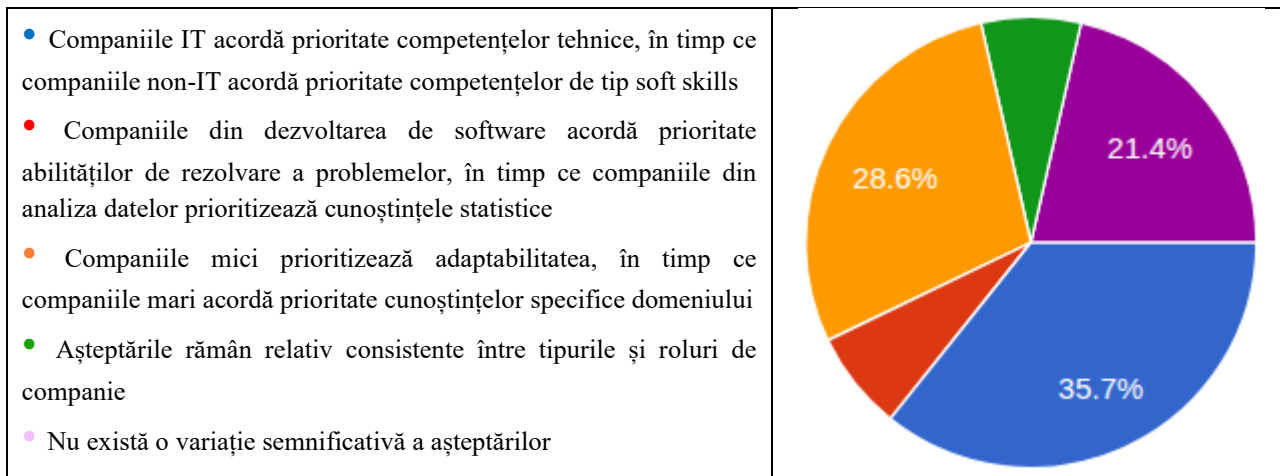
Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO_P7 /OP4/ESO4.5/PEO_A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

7. Cum variază aceste așteptări în funcție de diferite tipuri de companii, roluri și industrii?



Observații, analiză și interpretare

Rezultatele indică faptul că nu există un profil unic de absolvent ideal, ci mai degrabă profilurile adaptate la:

- tipul companiei ,
- dimensiunea companiei ,
- domeniul de activitate (software, analiză de date, securitate etc.).

Această diversitate ar trebui să fie reflectată în:

- curricula flexibilă, cu opțiuni de specializare,
- programe de mentorat și consiliere,
- parteneriate cu companii din diverse sectoare.



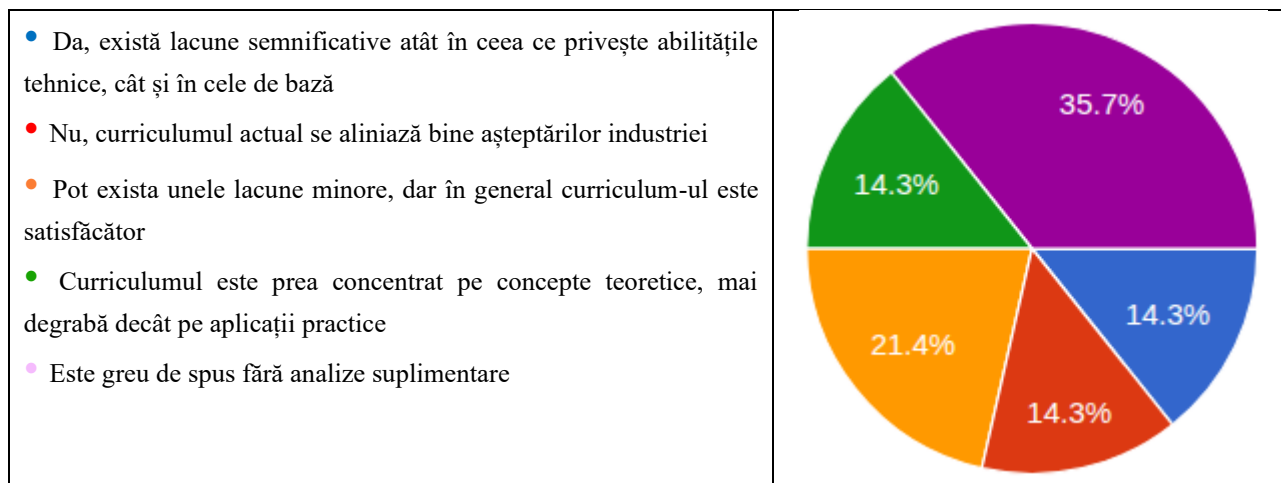
Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO_P7 /OP4/ESO4.5/PEO_A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

8. Există decalaje între curriculumul actual al Facultății de Matematică și Informatică și competențele așteptate ale companiilor IT&C?



Observații, analiză și interpretare

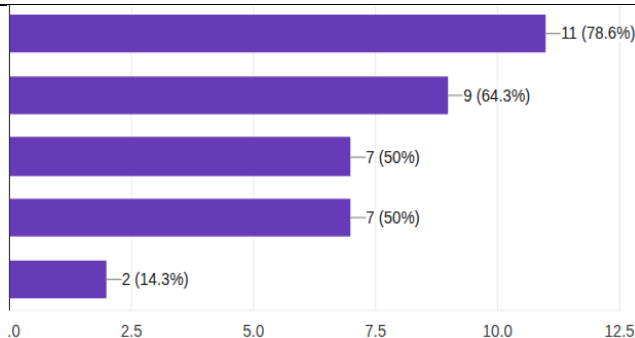
1. Grad ridicat de incertitudine (35,7%). Cel mai mare segment de respondenți consideră că nu pot evalua clar dacă există sau nu decalaje, fără o analiză mai detaliată. Acest lucru sugerează o lipsă de transparență sau comunicare între mediul academic și industrie, dar și nevoia de mecanisme formale de feedback (ex. comitete consultative, evaluări periodice ale curriculei cu participarea industriei).
2. Percepția unui curriculum parțial aliniat (21,4% + 14,3%). Aproape 36% dintre respondenți recunosc că, deși curriculumul este în mare parte satisfăcător, există lacune — fie minore, fie legate de lipsa aplicațiilor practice. Acest lucru indică o nevoie de echilibru între teorie și practică, prin: introducerea de proiecte aplicative, colaborări cu industria, studenții implicați în internshipuri sau hackathoane.
3. Lacune semnificative (14,3%). Un segment important semnalează probleme serioase în pregătirea studenților, atât în zona tehnică, cât și în cea a competențelor de bază (ex. comunicare, gândire critică). Această percepție poate reflecta o diferență între ceea ce se predă și ceea ce se cere în joburile reale.
4. Percepție pozitivă (14,3%). Doar o mică parte consideră că nu există decalaje, ceea ce sugerează că alinierea completă este excepția, nu regula.

Rezultatele indică o nevoie de dialog și colaborare continuă între facultate și industrie. Deși nu există un consens clar, majoritatea răspunsurilor sugerează că: există decalaje, fie ele minore sau semnificative; practica și aplicabilitatea sunt puncte slabe; evaluarea obiectivă a curriculei necesită instrumente și date suplimentare.



9. Care sunt cele mai frecvente provocări sau dificultăți cu care se confruntă companiile IT&C atunci când angajează absolvenți ai Facultății de Matematică și Informatică pentru roluri specifice?

- Lipsa experienței practice: Mulți absolvenți nu au experiență practică în dezvoltarea de proiecte software, ceea ce face dificilă evaluarea abilităților lor.
- Cunoștințe insuficiente în domeniu: este posibil ca absolvenții să nu aibă cunoștințe suficiente în domenii specifice, cum ar fi inteligență artificială (AI), securitate cibernetică sau analiza datelor, care sunt cruciale pentru anumite roluri.
- Abilități soft (soft skills) inadecvate: Absolvenților le lipsesc adesea abilitățile soft esențiale, cum ar fi comunicarea, munca în echipă și rezolvarea problemelor, elemente care sunt esențiale pentru succesul în multe companii IT&C.
- Dificultate în evaluarea cunoștințelor tehnice: Companiile pot avea dificultăți să evalueze cu acuratețe abilitățile tehnice ale unui absolvent, în special dacă nu au lucrat la proiecte din lumea reală.
- Concurență din alte industrii: companiile IT&C se confruntă cu concurența din alte industrii, cum ar fi domeniul financiar, care caută, de asemenea, absolvenți și profesioniști calificați.



Observații, analiză și interpretare

1. Lipsa experienței practice (78,6%) constituie principala provocare. Absolvenții nu au ocazia să aplice cunoștințele în contexte reale, ceea ce afectează atât pregătirea lor profesională, cât și capacitatea companiilor de a-i evalua corect.
2. Cunoștințe insuficiente în domenii de nișă (64%) indica faptul că întreprinderile private caută specialiști în domenii emergente, dar curriculumul universitar nu acoperă suficient aceste arii. Este nevoie de actualizarea conținutului curricular și de colaborări cu industria pentru a oferi expunere practică în aceste domenii.
3. Abilități soft inadecvate (50%) - jumătate dintre companii semnalează lipsuri în comunicare, colaborare și rezolvarea problemelor. Aceste abilități sunt esențiale în echipe agile, în special în companii distribuite sau internaționale.
4. Dificultate în evaluarea cunoștințelor tehnice (50%) - Această provocare este strâns legată de lipsa experienței practice. Fără proiecte reale sau portofolii, companiile nu pot evalua eficient



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

competențele tehnice ale candidaților. Soluții posibile: Hackathoane, concursuri de programare, internshipuri integrate în parcursul academic.

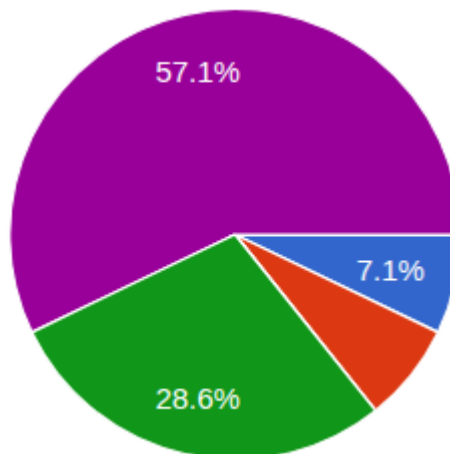
5. Concurența din alte industrii (14,3%) - Deși nu este o provocare majoră, ea indică o piață competitivă pentru talentele IT, ceea ce poate afecta retenția și recrutarea.

Companiile IT&C se confruntă cu un set complex de provocări atunci când angajează absolvenți, cele mai importante fiind: Lipsa de experiență practică, Dificultatea de a evalua competențele reale, Lipsa de pregătire în domenii de actualitate, și deficiențele în abilități soft. Aceste aspecte sugerează o nevoie legată de modernizare a curriculei, integrarea experienței practice în procesul educațional, și consolidarea legăturii dintre universitate și industrie.



10. Cum percep companiile IT&C importanța abilităților soft (soft skills) (de exemplu, comunicare, lucru în echipă, rezolvare de probleme) față de competențele tehnice la un absolvent?

- Companiile IT&C pun un accent mai mare pe abilitățile tehnice, cum ar fi limbaje de programare, analiza datelor și dezvoltarea de software, atunci când evaluează calificările unui absolvent.
- Abilitățile soft (soft skills), deși utile, sunt considerate a fi secundare în deciziile de angajare.
- Absolvenții cu abilități soft (soft skills) bine dezvoltate sunt considerați candidați foarte atractivi, chiar dacă abilitățile lor tehnice nu sunt la fel de dezvoltate.
- Companiile IT&C consideră că atât abilitățile tehnice, cât și abilitățile soft (soft skills) sunt la fel de importante și pe care un absolvent trebuie să le posede pentru a avea succes.
- Companiile IT&C acordă prioritate absolvenților cu o combinație de expertiză tehnică, înțelegere a afacerii și abilități soft (soft skills) precum comunicarea și rezolvarea problemelor.



Observații, analiză și interpretare

1. Dominanța profilului echilibrat (57,1%): Cea mai mare parte a companiilor caută absolvenți care combină expertiza tehnică cu abilități soft și înțelegere a contextului de afaceri. Această abordare reflectă realitatea actuală a industriei IT&C, unde: proiectele sunt complexe și implică colaborare între echipe diverse, comunicarea eficientă cu stakeholderi non-tehnici este esențială, înțelegerea impactului tehnologiei asupra businessului este un avantaj competitiv.
2. Importanță egală pentru abilități tehnice și soft (28,6%): Aproape o treime dintre companii consideră că ambele tipuri de competențe sunt esențiale. Aceasta susține ideea că formarea universitară ar trebui să fie echilibrată, nu doar axată pe conținut tehnic.
3. Importanță scăzută acordată exclusiv abilităților tehnice (7,1%): Doar un procent mic de companii mai consideră că abilitățile tehnice sunt prioritare, ceea ce indică o schimbare de paradigmă față de anii anteriori, când accentul era pus aproape exclusiv pe competențele tehnice.
4. Abilitățile soft ca „bonus”, nu ca substitut (0%): Nicio companie nu a indicat că abilitățile soft pot compensa lipsa celor tehnice, ceea ce sugerează că: fundația tehnică este obligatorie, dar abilitățile soft sunt cele care diferențiază candidații buni de cei excepționali.

Companiile IT&C nu mai caută doar „programatori buni”, ci profesioniști compleți, care: stăpânesc tehnologia, pot comunica eficient, înțeleg contextul de afaceri, și pot colabora în echipe diverse.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Această realitate ar trebui să se reflecte în: curricula universitară, prin integrarea de cursuri și activități care dezvoltă abilități soft, proiectele de echipă și prezentările orale, colaborările interdisciplinare și simulările de business.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

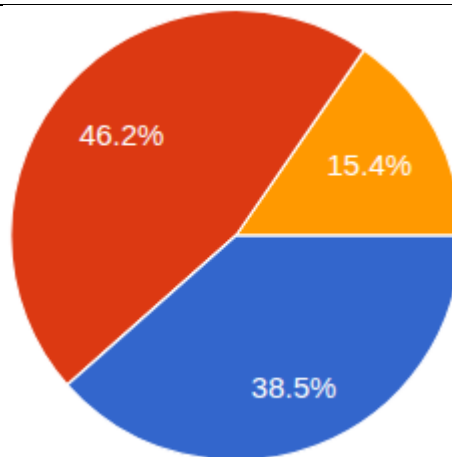
Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO_P7 /OP4/ESO4.5/PEO_A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

11. Cât de important este pentru proaspeții absolvenți să aibă experiență sau cunoștințe anterioare în aplicații IT&C specifice înainte de a fi angajați de compania dumneavoastră?

- Foarte important (ne așteptăm ca toți angajații noi să aibă cunoștințe relevante despre aplicațiile IT)
- Oarecum importantă (unele cunoștințe despre aplicațiile IT sunt benefice, dar nu esențiale)
- Nu foarte important (cunoștințele aplicațiilor IT sunt bune, dar nu sunt o prioritate pentru noi)
- Deloc important (punem puțin accent pe experiența anterioară în aplicații IT)



Observații, analiză și interpretare

1. Majoritatea companiilor consideră experiența în aplicații IT cel puțin importantă (84,7%): 38,5% o consideră esențială, iar 46,2% o consideră benefică, dar nu critică. Acest lucru arată că familiaritatea cu instrumente și tehnologii specifice (ex. Git, baze de date, IDE-uri, platforme cloud, tool-uri de CI/CD) este un avantaj competitiv clar pentru absolvenți.
2. Doar 15,4% consideră că nu este o prioritate. Chiar și acest segment minoritar nu respinge complet utilitatea acestor cunoștințe, ci doar le consideră neesențiale. Acest lucru poate reflecta: fie o disponibilitate mai mare de a investi în formarea internă, fie o orientare spre potențialul candidatului, nu doar spre competențele actuale.
3. Nicio companie nu consideră experiența complet irelevantă. Absența răspunsurilor de tip „deloc important” confirmă că experiența practică în aplicații IT este o așteptare de bază, chiar dacă nu întotdeauna eliminătoare.

Comaniile IT&C consideră că experiența anterioară în aplicații IT&C este un factor important în procesul de angajare, chiar dacă nu întotdeauna decisiv. Aceasta sugerează că: Facultatea ar trebui să integreze în curriculum lucrul cu aplicații și tehnologii utilizate în industrie, proiecte practice care implică unelte software reale utilizate în industrie, colaborări cu companii pentru a expune studenții la medii de lucru autentice. Concomitent, studenții ar trebui încurajați să: participe la internshipuri, contribuie la proiecte open-source, să își creeze un portofoliu tehnic.



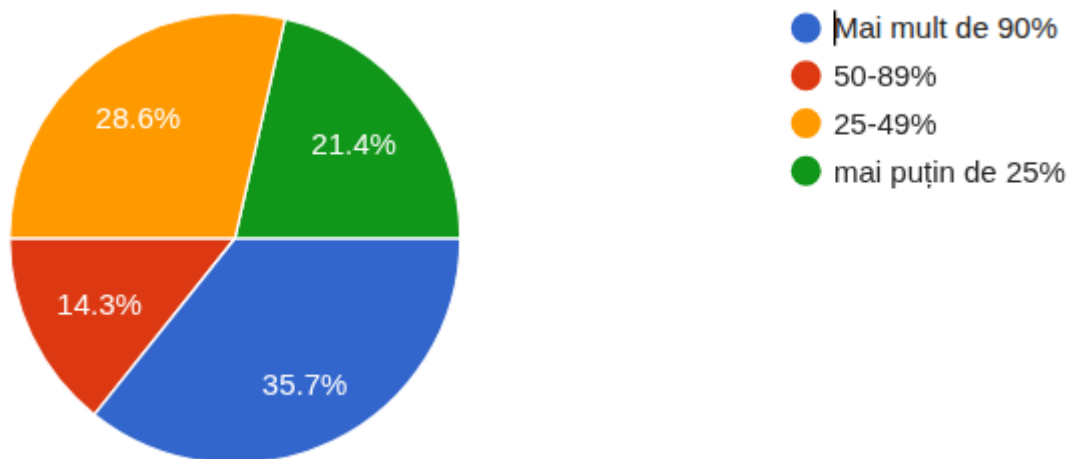
Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

12. Ce procent de noi angajați credeți că ar beneficia de o pregătire anterioară sau experiență în aplicații IT specifice înainte de a începe lucrul cu compania dumneavoastră?



Observații, analiză și interpretare

1. Peste o treime consideră că aproape toți angajații ar beneficia (35,7%). Acest segment indică o așteptare ridicată privind nivelul de pregătire practică al absolvenților. Companiile din această categorie probabil operează cu tehnologii specifice sau în medii unde curba de învățare trebuie să fie scurtă.
2. Aproape 43% consideră că între 25% și 89% dintre angajați ar beneficia de o pregătire anterioară sau experiență în aplicații IT specifice. Acest interval larg sugerează o recunoaștere a diversității rolurilor și a faptului că nu toate pozițiile necesită același nivel de pregătire prealabilă. Este posibil ca aceste companii să ofere training intern, dar să valorizeze o bază solidă de cunoștințe.
3. 21,4% consideră că mai puțin de 25% ar avea nevoie de pregătire anterioară. Acest segment poate reflecta: o orientare spre formare internă, sau o flexibilitate mai mare în procesul de onboarding, dar și roluri mai generaliste, unde aplicațiile IT sunt doar un suport.

Rezultatele arată că majoritatea companiilor consideră benefică pregătirea anterioară în aplicații IT, dar nivelul de importanță variază în funcție de: tipul companiei, complexitatea rolurilor, capacitatea de formare internă.

Pentru facultate, aceste date sugerează că:



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

- introducerea de module practice și aplicații reale în curriculum este esențială,
- diversificarea experiențelor studenților (ex. internshipuri, proiecte interdisciplinare) poate crește gradul de angajabilitate,
- iar consilierea în carieră ar trebui să ajute studenții să identifice ce nivel de pregătire este necesar pentru domeniul vizat.



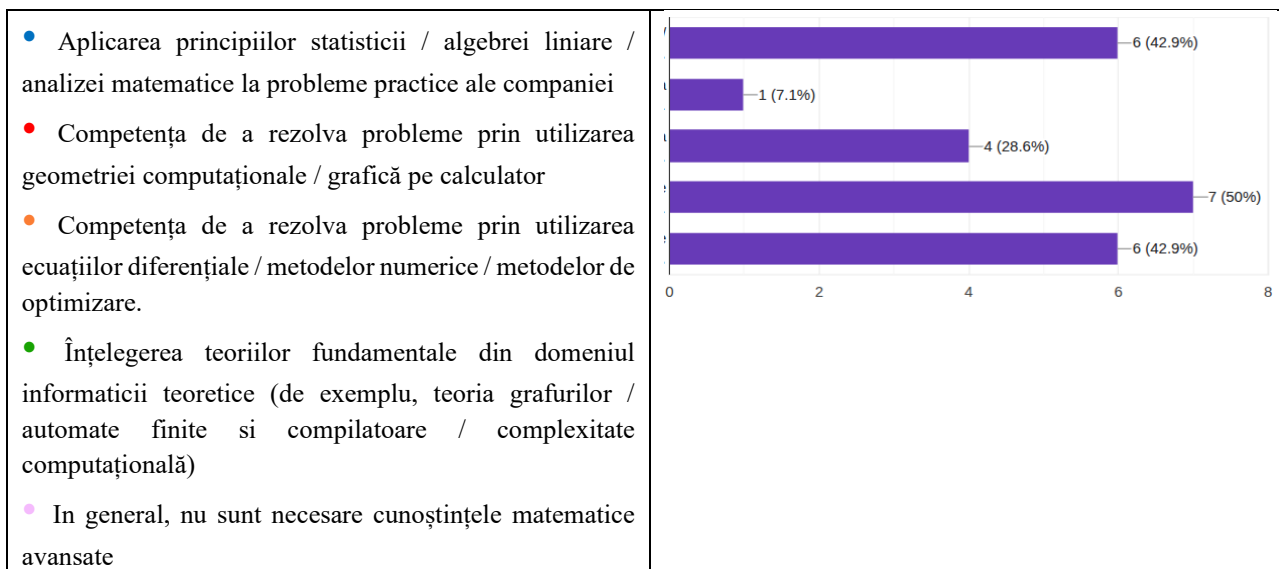
Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO_P7 /OP4/ESO4.5/PEO_A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

13. Ce cunoștințele matematice fundamentale credeți că sunt necesare absolvenților Facultății de Matematică și Informatică pentru a lucra la compania dumneavoastră?



Observații, analiză și interpretare

1. Informatica teoretică – cea mai frecvent menționată (50%): Companiile apreciază baza teoretică solidă în concepte precum: teoria grafurilor (pentru rețele, algoritmi), automate finite și compilatoare (pentru limbaje de programare, parsing), complexitate computațională (pentru optimizarea soluțiilor). Aceste cunoștințe sunt fundamentale pentru dezvoltarea de algoritmi eficienți și pentru înțelegerea profundă a arhitecturii software.
2. Aplicarea matematicii clasice la probleme practice (42,9%). Statistică, algebră liniară și analiză matematică sunt esențiale în: machine learning, AI, analiza datelor, modelare numerică și simulări. Acest răspuns subliniază nevoia de transpunere a teoriei în practică, nu doar de învățare abstractă.
3. Cunoștințele avansate nu sunt întotdeauna necesare (42,9%). Aproape jumătate dintre companii consideră că nu toate rolurile necesită matematică avansată. Acest lucru reflectă diversitatea pozițiilor din IT&C, unde unele sunt mai aplicate sau orientate spre dezvoltare software generală, fără cerințe matematice ridicate.
4. Metode numerice, optimizare, ecuații diferențiale (28,6%). Acestea sunt relevante în: simulări, inginerie software, optimizare de procese, aplicații științifice sau industriale. Deși mai puțin frecvente, aceste cunoștințe sunt critice în anumite nișe.
5. Geometrie computațională și grafică – marginale (7,1%). Aceste domenii sunt specializate și relevante doar pentru companii care dezvoltă: aplicații grafice, jocuri, CAD, realitate augmentată/virtuală. Procentul mic reflectă nișa acestor aplicații în peisajul general IT.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Companiile IT&C apreciază o bază solidă în matematică teoretică și aplicată, dar recunosc că nivelul necesar de cunoștințe matematice variază în funcție de: tipul de rol (ex. dezvoltator vs. data scientist), domeniul de activitate (ex. software general vs. AI sau simulări), nivelul de specializare al companiei. Pentru facultate, aceste rezultate sugerează: menținerea unui nucleu solid de matematică fundamentală, dar și flexibilitate curriculară, care să permită specializarea progresivă în funcție de interesele și traseul profesional al studenților.



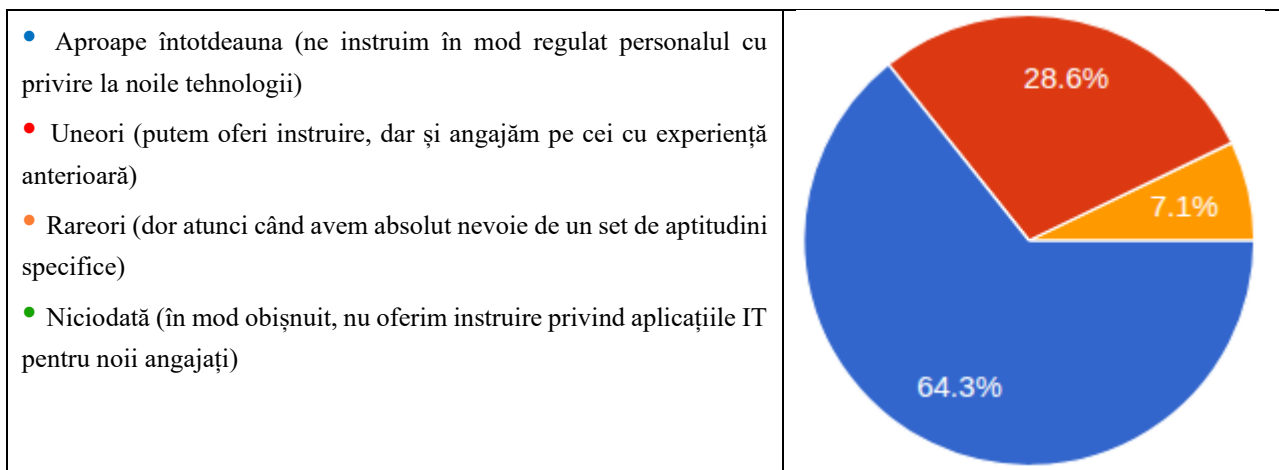
Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

14. Cât de des oferă compania dumneavoastră angajaților săi instruire privind noile aplicații IT, în loc să angajeze persoane cu experiență anterioară în aceste domenii?



Observații, analiză și interpretare

1. Instruirea internă este o practică frecventă (64,3%). Majoritatea companiilor preferă să investească în dezvoltarea angajaților existenți, oferindu-le instruire regulată în noile aplicații IT. Aceasta reflectă: o strategie de retenție a talentului, o adaptabilitate la schimbările tehnologice rapide, și o încredere în potențialul de învățare al angajaților.
2. Instruirea este uneori combinată cu recrutarea de specialiști (28,6%). Aceste companii adoptă o strategie mixtă: formează intern acolo unde este posibil, dar angajează direct specialiști când este nevoie de competențe imediate. Această abordare este eficientă în echilibrarea costurilor de formare cu nevoile urgente ale proiectelor.
3. Instruirea este rară doar în cazuri excepționale (7,1%). Doar o mică parte dintre companii oferă instruire doar în situații critice, ceea ce poate indica: o dependență mai mare de recrutarea externă, sau o orientare spre proiecte cu cerințe tehnice foarte specifice.
4. Nicio companie nu exclude complet instruirea. Faptul că 0% au răspuns „niciodată” arată că formarea profesională este o practică acceptată și necesară în toate companiile respondente.

Companiile IT&C demonstrează o atitudine proactivă față de învățarea continuă, ceea ce are implicații importante pentru:

- absolvenți, care nu trebuie să fie „experți” în toate aplicațiile de la început, dar trebuie să fie adaptabili și dornici să învețe;
- facultate, care poate pune accent pe formarea unei baze solide și a capacității de autoînvățare, mai degrabă decât pe acoperirea exhaustivă a tuturor tehnologiilor;



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

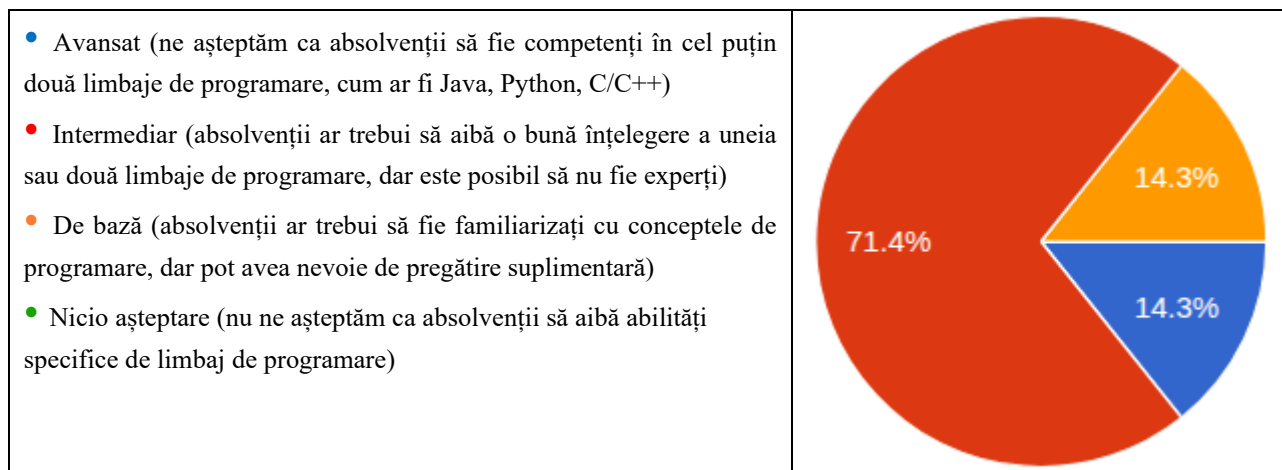
colaborarea universitate–industrie, care poate include programe comune de formare, internshipuri și cursuri aplicative.





Întrebări specifice de cercetare despre cunoștințele informatice ale viitorilor angajați

15. La ce nivel de competență în limbaje de programare vă așteptați de la absolvenții Facultății de Matematică și Informatică?



Observații, analiză și interpretare

1. Nivelul intermediar este standardul dominant (71,4%). Majoritatea companiilor se așteaptă ca absolvenții să aibă o bună înțelegere a unuia sau două limbaje de programare, chiar dacă nu sunt experți. Acest lucru sugerează că: formarea universitară este suficientă dacă oferă o bază solidă, dar este important ca studenții să aplice aceste cunoștințe în proiecte practice.
2. Nivelul avansat este dorit, dar nu esențial (14,3%). Doar o mică parte dintre companii se așteaptă la competență avansată în cel puțin două limbaje. Aceste companii pot activa în domenii mai tehnice sau cu cerințe ridicate (ex. securitate, AI).
3. Nivelul de bază este acceptabil doar pentru unii (14,3%). Un segment similar consideră că familiarizarea cu conceptele este suficientă, dar presupune formare suplimentară după angajare. Acest lucru poate reflecta: o deschidere spre formarea internă, sau o orientare spre potențialul de învățare, nu doar spre competențele actuale.
4. Nicio companie nu are așteptări zero. Toate companiile se așteaptă ca absolvenții să aibă cel puțin un nivel de bază în programare, ceea ce confirmă că programarea este o competență esențială pentru orice rol IT.

Companiile IT&C se așteaptă ca absolvenții să aibă un nivel intermediar de competență în programare, ceea ce implică:

1. cunoașterea solidă a unuia sau două limbaje (ex. Python, Java, C/C++),
2. capacitatea de a scrie cod funcțional și de a înțelege concepte fundamentale (structuri de date, OOP, debugging),



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

3. disponibilitatea de a învăța și alte limbaje sau tehnologii după angajare.

Pentru facultate, aceste rezultate susțin: consolidarea cursurilor de programare în anii de început, introducerea de proiecte aplicative care să permită studenților să-și exerseze abilitățile, și încurajarea participării la concursuri, hackathoane, proiecte open-source.



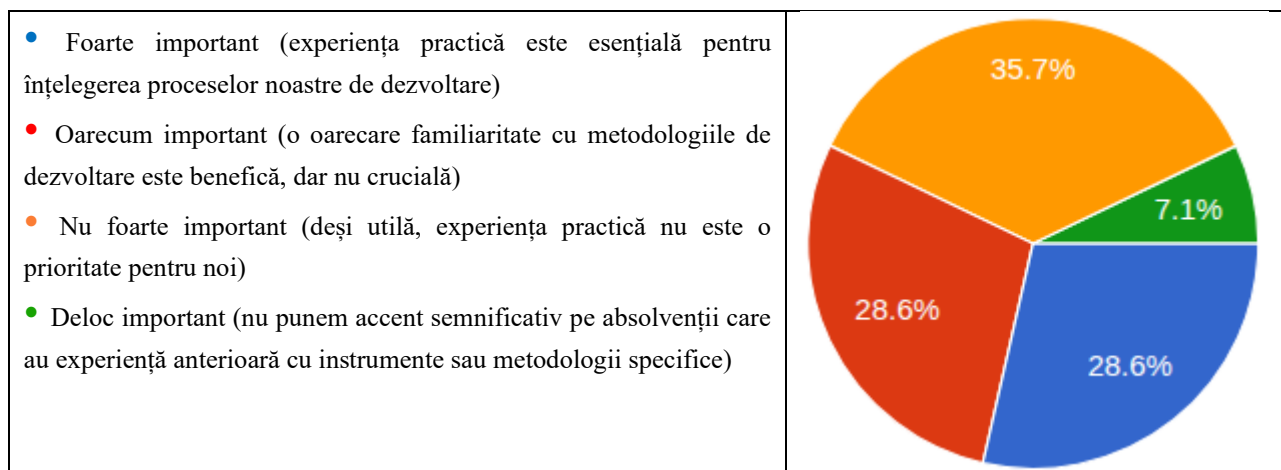
Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constănțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

16. Cât de important este pentru proaspeții absolvenți să aibă experiență practică cu metodologii și instrumente de dezvoltare software, cum ar fi Agile sau Scrum?



Observații, analiză și interpretare

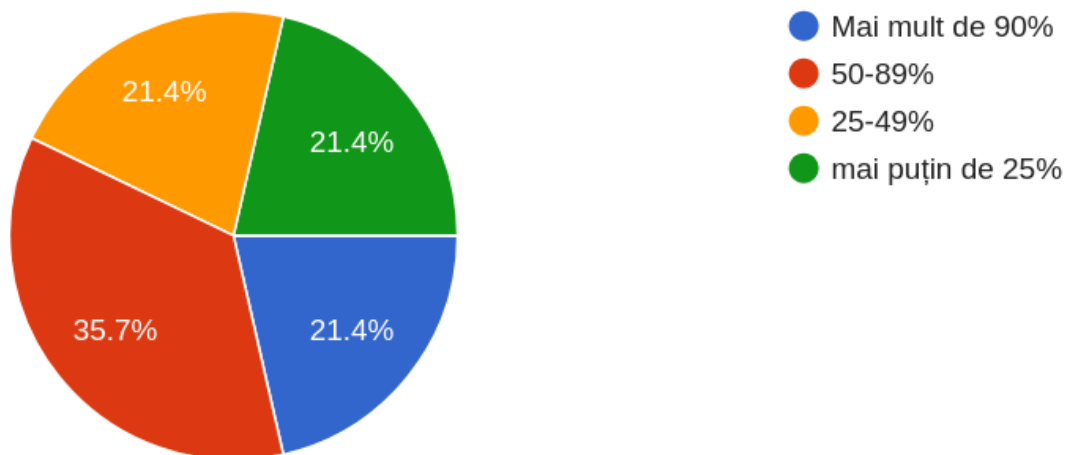
1. Atitudine echilibrată: între „important” și „nu esențial”. Aproape 57,2% dintre companii consideră că experiența cu metodologii precum Agile/Scrum este cel puțin benefică, chiar dacă nu întotdeauna esențială. Aceasta sugerează că: familiaritatea cu procesele moderne de dezvoltare software este un avantaj competitiv, dar nu este o condiție eliminativă pentru angajare.
2. 35,7% consideră că nu este o prioritate. Acest segment semnalează că unele companii: fie oferă formare internă în metodologii de lucru, fie au procese proprii, diferite de standardele Agile/Scrum, sau ocupă poziții unde metodologiile de proiect nu sunt centrale (ex. cercetare, suport tehnic, dezvoltare individuală).
3. Doar 7,1% consideră că experiența este complet neimportantă. Acest procent foarte mic arată că majoritatea companiilor recunosc valoarea acestor cunoștințe, chiar dacă nu le consideră esențiale.

Companiile IT&C apreciază familiaritatea cu metodologii moderne de dezvoltare software, dar nu o consideră întotdeauna obligatorie. Pentru studenți și facultate, aceasta implică:

- Integrarea unor noțiuni de Agile/Scrum în cadrul cursurilor sau proiectelor,
- Simulări de lucru în echipă pe model Scrum (ex. sprinturi, retrospective),
- Colaborări cu industria pentru a expune studenții la procese reale de dezvoltare.



17. Ce procent dintre absolvenții Facultății de Matematică și Informatică credeți că ar trebui să aibă cunoștințe avansate în framework-uri și platforme de dezvoltare software, cum ar fi .NET sau Node.js?



Observații, analiză și interpretare

1. Majoritatea companiilor (57,1%) consideră că cel puțin jumătate dintre absolvenți ar trebui să aibă cunoștințe avansate. Acest lucru indică o așteptare clară din partea industriei ca o parte semnificativă a absolvenților să fie deja familiarizați cu framework-uri moderne. Framework-urile precum .NET, Node.js, Spring, Django, Angular, React sunt esențiale în dezvoltarea de aplicații enterprise și web, iar companiile caută candidați care pot contribui rapid la proiecte reale.
2. 42,8% consideră că mai puțin de jumătate dintre absolvenți trebuie să aibă aceste cunoștințe despre framework-urile menționate. Acest segment sugerează o flexibilitate mai mare: fie pentru că oferă formare internă, fie pentru că nu toate rolurile implică lucrul direct cu framework-uri avansate, sau pentru că pun accent pe fundamente solide, nu pe tehnologii specifice.
3. Distribuție echilibrată între cele trei praguri inferioare (21,4% fiecare). Această distribuție arată că nu există un consens clar privind nivelul de penetrare a acestor cunoștințe în rândul absolvenților. Totuși, faptul că nicio companie nu a spus „0%” confirmă că aceste competențe sunt relevante pentru toate companiile, chiar dacă în grade diferite.

Companiile IT&C consideră că cunoștințele avansate în framework-uri și platforme de dezvoltare software sunt din ce în ce mai importante, dar nu toate rolurile le cer în mod obligatoriu.

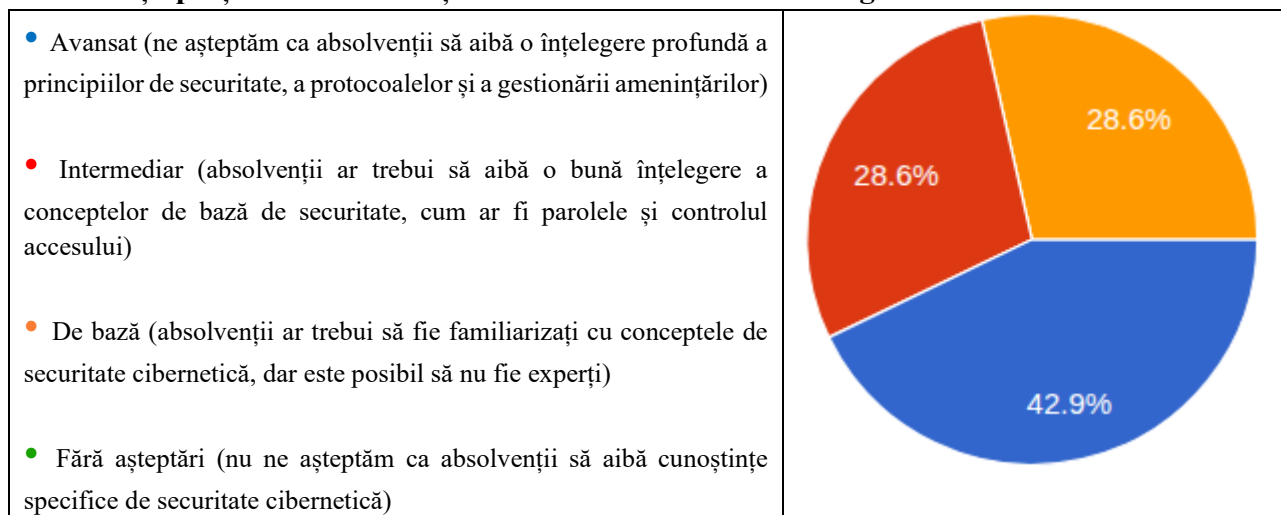
Pentru facultate și studenți, aceasta implică:

- Integrarea unor cursuri sau module opționale dedicate framework-urilor populare,
- Proiecte aplicative care folosesc aceste tehnologii în contexte reale,
- Colaborări cu industria pentru a oferi expunere practică la tool-uri moderne.



Întrebări specifice de cercetare despre cunoștințele de securitate cibernetică ale viitorilor angajați

18. La ce nivel de conștientizare și cunoștințe în materie de securitate cibernetică vă așteptați de la absolvenții recent de informatică sau inginerie software?



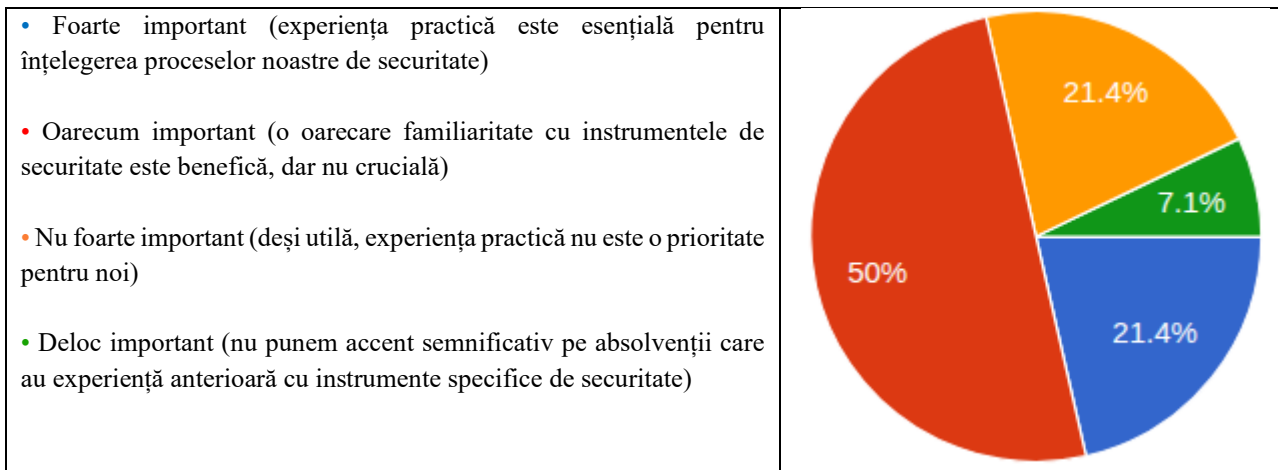
Observații, analiză și interpretare

1. Nivelul avansat este cel mai frecvent menționat (42,9%). Aproape jumătate dintre companii se așteaptă ca absolvenții să aibă o înțelegere profundă a securității cibernetice, inclusiv: protocoale de securitate, criptografie, gestionarea riscurilor și a vulnerabilităților. Acest lucru reflectă creșterea importanței securității în toate domeniile IT, nu doar în cele specializate.
2. Nivelul intermediar și de bază – împărțite egal (28,6% fiecare). Aceste companii consideră că este suficient ca absolvenții să: înțeleagă concepte precum parole sigure, autentificare, controlul accesului, fie conștienți de riscurile comune (phishing, malware, inginerie socială). Acest nivel este considerat adecvat pentru roluri generale de dezvoltare software, unde securitatea este importantă, dar nu centrală.
3. Nicio companie nu are așteptări zero. Faptul că 0% au răspuns „fără așteptări” confirmă că securitatea cibernetică este o competență de bază, indiferent de specializare.

Companiile IT&C consideră că securitatea cibernetică trebuie să fie parte integrantă a formării absolvenților, fie ca: specializare avansată (pentru roluri dedicate), fie ca fundație obligatorie (pentru toți dezvoltatorii și inginerii software). Pentru facultate, aceste rezultate sugerează: introducerea sau consolidarea cursurilor de securitate cibernetică în trunchiul comun, integrarea principiilor de securitate în proiectele de programare (ex. validarea inputului, criptarea datelor), colaborări cu industrie pentru simulări de atacuri, audituri de cod, traininguri practice.



19. Cât de important este pentru absolvenții recent să aibă experiență practică cu instrumente și tehnologii legate de securitate, cum ar fi software-ul de analiză a amenințărilor sau framework-uri specializate de răspuns la incidente?



Observații, analiză și interpretare

1. Majoritatea companiilor consideră experiența practică cu instrumente și tehnologii legate de securitatea cibernetică cel puțin benefică (71,4%). 21,4% o consideră esențială, iar 50% o consideră benefică, dar nu crucială. Aceasta indică o recunoaștere largă a importanței securității cibernetică aplicate, chiar dacă nu toate companiile o cer ca cerință obligatorie la angajare. Familiaritatea cu instrumente precum Wireshark, Splunk, Metasploit, SIEM-uri, sau framework-uri de răspuns la incidente este un plus competitiv pentru absolvenți.
2. 28,5% consideră experiența practică în securitatea cibernetică ca fiind puțin sau deloc importantă. Acest segment poate reflecta: companii care nu activează în domenii critice din punct de vedere al securității, sau care oferă formare internă și preferă să dezvolte aceste competențe după angajare.
3. Doar 7,1% consideră că nu este deloc importantă. Acest procent foarte mic confirmă că securitatea cibernetică este o preocupare transversală, chiar dacă nu este întotdeauna o prioritate în procesul de recrutare.

Companiile IT&C consideră că experiența practică cu instrumente de securitate este un avantaj clar, iar în unele cazuri — o cerință esențială.

Pentru facultate și studenți, aceasta implică:

- Integrarea unor laboratoare sau proiecte practice în cursurile de securitate cibernetică,
- Acces la tool-uri și simulatoare reale pentru analiză de amenințări și răspuns la incidente,
- Parteneriate cu companii pentru stagii de practică în domeniul securității.



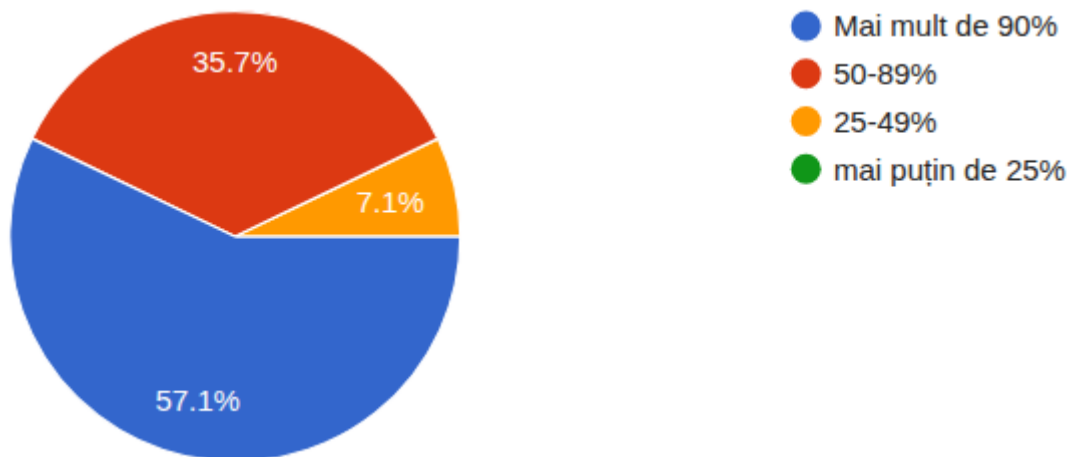
Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

20. Ce procent dintre absolvenții Facultății de Matematică și Informatică credeți că ar trebui să aibă cunoștințe despre practicile de dezvoltare de software sigur/fiabil precum și despre vulnerabilitățile comune ale aplicațiilor web?



Observații, analiză și interpretare

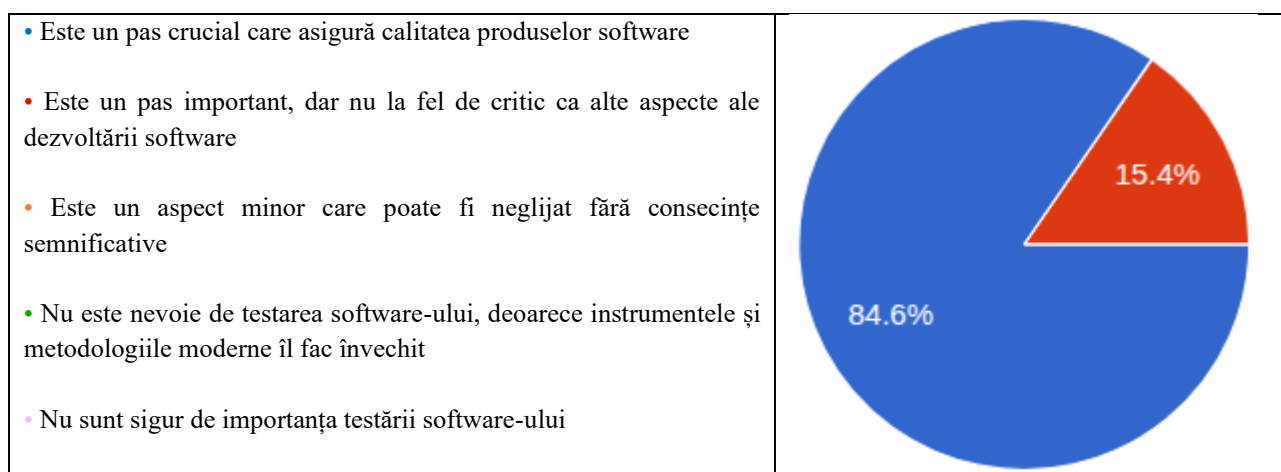
1. Așteptări ridicate cu privire la cunoștințe despre practicile de dezvoltare software sigur și fiabil: peste 90% dintre absolvenți ar trebui să aibă aceste cunoștințe. Mai mult de jumătate dintre companii (57.1%) consideră că securitatea software ar trebui să fie o competență de bază pentru aproape toți absolvenții. Aceasta reflectă: creșterea riscurilor cibernetice în toate domeniile, nevoia ca dezvoltatorii să evite vulnerabilități comune (ex. SQL injection, XSS, CSRF), și importanța scrierii de cod sigur și fiabil încă din faza de proiectare.
2. 35,7% consideră că între 50–89% dintre absolvenți ar trebui să aibă aceste cunoștințe. Acest segment susține ideea că securitatea nu este doar pentru specialiști, ci trebuie să fie parte din cultura generală a dezvoltării software.
3. Doar 7,2% consideră că între 25–49% dintre absolvenți ar trebui să aibă aceste cunoștințe. Acest răspuns minoritar poate reflecta: companii cu roluri mai puțin expuse la riscuri de securitate, sau o încredere în formarea internă post-angajare.
4. Nicio companie nu consideră că sub 25% dintre absolvenți ar trebui să aibă aceste cunoștințe. Acest lucru confirmă că securitatea este o competență transversală, nu opțională.

Companiile IT&C consideră că majoritatea absolvenților ar trebui să aibă cunoștințe solide despre dezvoltarea de software sigur și vulnerabilități comune, ceea ce implică: Integrarea securității în trunchiul comun al curriculei universitare, Proiecte care includ cerințe de securitate, Simulări de atacuri și audituri de cod, Colaborări cu industrie pentru traininguri și certificări.



Întrebări specifice de cercetare despre cunoștințele de testare a software-ului și asigurarea calității ale viitorilor angajați

21. Ce rol credeți că joacă testarea software-ului în asigurarea calității produselor software și cât de importantă este aceasta pentru compania dumneavoastră?



Observații, analiză și interpretare

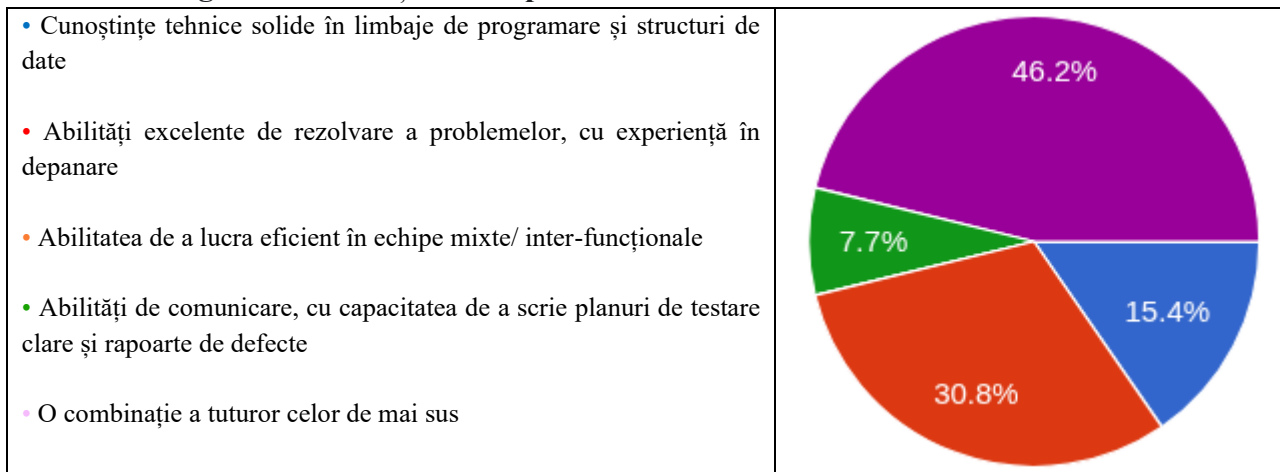
1. Testarea este considerată esențială de marea majoritate (84,6%). Această opinie dominantă subliniază faptul că testarea este percepută ca un pilon central al calității software-ului. Companiile înțeleg că: testarea previne erori costisitoare, contribuie la încrederea în produs, și este esențială pentru livrarea de software robust și sigur.
2. Un segment mic (15,4%) o consideră importantă, dar nu critică. Aceste companii pot avea: procese de dezvoltare mai simple, produse cu toleranță mai mare la erori, sau o dependență mai mare de testarea automată integrată în pipeline-uri CI/CD.
3. Nicio companie nu consideră testarea ca fiind neimportantă sau învechită. Acest consens arată că testarea nu este o etapă opțională, ci o componentă fundamentală a ingineriei software moderne.

Testarea software este percepută de companiile IT&C ca fiind crucială pentru asigurarea calității produselor, ceea ce implică:

- Integrarea testării în formarea universitară, nu doar ca teorie, ci și ca practică: testare unitară (unit testing), testare de integrare, testare automată și manuală, utilizarea framework-urilor (ex. JUnit, PyTest, Selenium).
- Dezvoltarea unei mentalități orientate spre calitate în rândul studenților, prin: proiecte care includ testare obligatorie, evaluarea codului nu doar pentru funcționalitate, ci și pentru acoperirea testelor.



22. Puteți descrie abilitățile sau competențele tipice necesare unui tester de software/inginer de asigurare a calității în compania dumneavoastră?

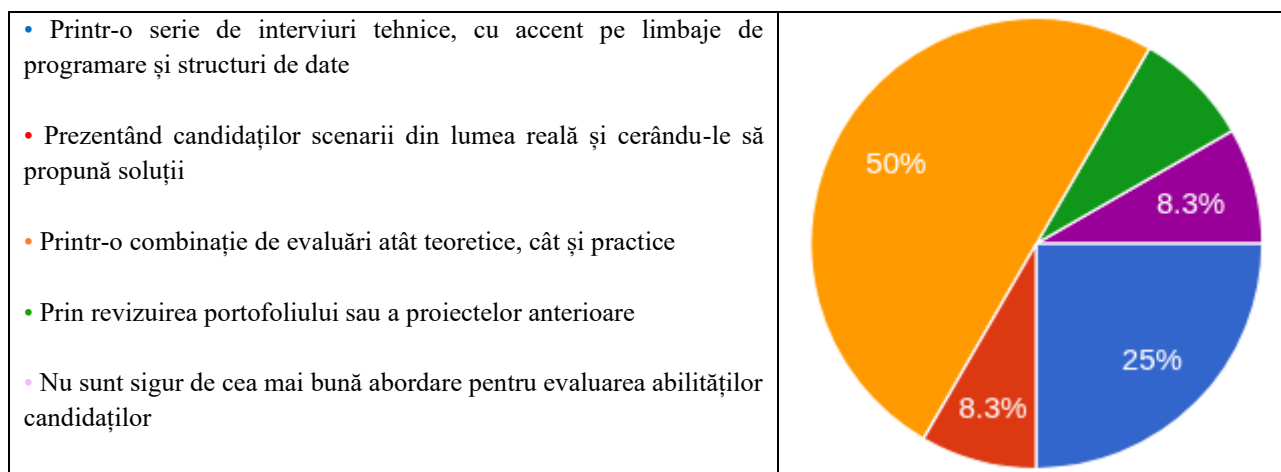


Observații, analiză și interpretare

- Profilul complet este idealul (46,2%) - aproape jumătate dintre companii consideră că un tester eficient trebuie să combine: competențe tehnice (pentru testare automată, scripting, înțelegerea codului), gândire analitică și rezolvare de probleme (pentru identificarea cauzelor erorilor), comunicare clară (pentru documentarea defectelor și colaborarea cu echipele de dezvoltare). Acest lucru reflectă faptul că rolul de QA este unul multidisciplinar, nu doar operațional.
- Abilitățile de rezolvare a problemelor sunt esențiale (30,8%). Acestea sunt esențiale pentru: identificarea cauzelor profunde ale erorilor, testarea scenariilor neprevăzute, gândirea critică în evaluarea calității produsului.
- Cunoștințele tehnice sunt importante, dar nu dominante (15,4%). Deși importante, ele nu sunt suficiente de unele singure. Acest lucru sugerează că testarea modernă nu este doar despre cod, ci și despre înțelegerea produsului și a utilizatorului final.
- Comunicarea este menționată, dar subevaluată (7,7%). Deși procentul este mic, abilitatea de a scrie planuri de testare clare și rapoarte de defecte este esențială pentru eficiența echipei. Posibil ca această competență să fie inclusă implicit în răspunsul „combinație a tuturor celor de mai sus”.
- Lucrul în echipe mixte – neglijat explicit (0%). Deși nicio companie nu a menționat direct această abilitate, ea este esențială în practică, mai ales în echipe Agile. Este posibil ca această competență să fie considerată implicită sau să fie inclusă în alte categorii.
- Companiile IT&C caută testeri de software care să fie: tehnic competenți, analitici și orientați spre detalii, comunicatori eficienți și capabili să colaboreze în echipe diverse.
- Pentru facultate, aceste rezultate sugerează: introducerea unor cursuri sau module dedicate testării software, proiecte practice care implică scrierea de teste, depanare și raportare de erori, dezvoltarea abilităților de comunicare tehnică și colaborare.



23. Cum evaluați cunoștințele tehnice și abilitățile de rezolvare a problemelor ale candidaților în timpul procesului de interviu pentru rolurile de testare software?



Observații, analiză și interpretare

1. Evaluarea mixtă este preferată (50%). Jumătate dintre companii folosesc o combinație de teste teoretice și practice, ceea ce reflectă o abordare echilibrată: teoria validează înțelegerea conceptuală, practica testează aplicabilitatea și gândirea critică. Această metodă este eficientă pentru a identifica candidați compleți, capabili să înțeleagă și să aplice cunoștințele în contexte reale.
2. Interviurile tehnice rămân relevante (25%). Acestea se concentrează pe: cunoștințe de programare, structuri de date, algoritmi. Sunt utile în special pentru roluri de testare automată sau QA tehnic, unde scrierea de cod este parte din activitate.
3. Scenariile reale și portofoliile – rar utilizate (8,33% fiecare). Deși foarte valoroase, aceste metode sunt mai rar folosite, posibil din cauza: lipsei de timp sau resurse în procesul de recrutare, dificultății de standardizare a evaluării. Totuși, ele oferă context autentic și pot evidenția experiența practică și capacitatea de adaptare.
4. Nesiguranță privind abordarea (8,33%). Un mic procent indică lipsa unei metodologii clare, ceea ce poate afecta: consistența procesului de recrutare, calitatea selecției.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Companiile IT&C preferă o evaluare complexă și echilibrată a candidaților pentru roluri de testare software, combinând: cunoștințe tehnice, abilități de rezolvare a problemelor, și aplicabilitatea practică.

Pentru facultate și studenți, aceasta implică:

- pregătirea pentru interviuri tehnice (ex. algoritmi, structuri de date),
- dezvoltarea de portofolii și proiecte demonstrabile,
- simulări de scenarii reale în cadrul cursurilor,
- formarea unei gândiri analitice și orientate spre calitate.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constănțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

24. Există certificări, programe de formare sau studii specifice pe care le căutați atunci când angajați testerii de software/ingineri de asigurare a calității?

- Nu
- Certificări specifice, de exemplu ISTQB.
- Certificări de baze de date: sql, pl/sql, data warehouse.
- ISTQB, SQL, JIRA, TestRail, Excel, optional Playwright, Javascript sau Python,
- Nu. Însă certificările și formare realizată în domeniu de către student, reprezintă un foarte mare plus.
- ISTQB, SQL, iar dacă face automatizare Playwright & Javascript
- nu

Observații, analiză și interpretare

Deși certificările nu sunt întotdeauna obligatorii, ele sunt puternic valorizate și pot face diferența în procesul de recrutare. Cele mai relevante sunt: ISTQB – pentru bazele testării software, SQL/PL-SQL – pentru testarea bazelor de date, Playwright, JavaScript, Python – pentru testare automată, JIRA, TestRail – pentru managementul testelor.

Pentru studenți și facultate, aceasta implică: integrarea acestor tehnologii și concepte în curriculum, încurajarea obținerii de certificări recunoscute, colaborări cu companii pentru traininguri și workshopuri aplicative.



25. Care sunt cele mai frecvente greșeli sau deficiențe pe care le observați la absolvenți în ceea ce privește testarea software-ului și conceptele de asigurare a calității?

- Neatenția la specificațiile transmise pentru funcționalitatea ce este testată.
- Lipsa de experiență îi face pe mulți să nu înțeleagă importanța unui feature-tree pentru a identifica tot spațiul de testare; se aplică și la analiza de impact pentru toți programatorii la început de carieră.
- Lipsa accentului pe automatizare și monitorizare, înțelegerea diverselor tipuri de testare, lipsa familiarității cu abordări de tip shift left/shift right sau devops ci/cd integration
- Lipsa testării tuturor modulelor sau a testării complete.
- Testarea superficială și lipsa atenției la detalii. Plus lipsa unor cunoștințe de bază.
- "La mine merge!" - înțelegerea strategiilor de gestiune a codului, a datelor de test, a environment-urilor, a versionării, a arhitecturii sistemului, a planului de release, a strategiei de testare, a definition of ready și definition of done rezolvă problema asta de obicei dar poate lua timp.
- Neatenția la detalii
- superficialitate

Observații, analiză și interpretare

1. Neatenție la detalii și specificații. Lipsa de rigoare afectează acuratețea testării și poate duce la ratări de defecte critice. Este esențială formarea unei mentalități orientate spre calitate și precizie.
2. Lipsa de înțelegere a procesului de testare. Unii absolvenți nu au o viziune structurată asupra spațiului de testare. Este necesară formarea în tehnici de analiză a cerințelor, acoperire a testelor și analiza de impact.
3. Lipsa de experiență cu automatizarea și DevOps. Unii absolvenți nu sunt pregătiți pentru practicile moderne de testare integrate în ciclul DevOps. Este nevoie de expunere practică la tool-uri și metodologii actuale.
4. Cunoștințe de bază insuficiente. Pentru unii absolvenți, lipsa unei baze solide afectează capacitatea de a înțelege și aplica concepte fundamentale. Este necesară consolidarea curriculei teoretice și aplicative.
5. Lipsa unei mentalități de ownership și responsabilitate. Este nevoie de educarea unei culturi a responsabilității pentru calitatea livrată. Înțelegerea conceptelor precum versionare, medii de testare, strategii de testare este esențială.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Companiile semnalează că deficiențele cele mai frecvente nu sunt doar tehnice, ci și de atitudine, metodologie și înțelegere a procesului de testare. Pentru a răspunde acestor provocări, facultatea ar putea:

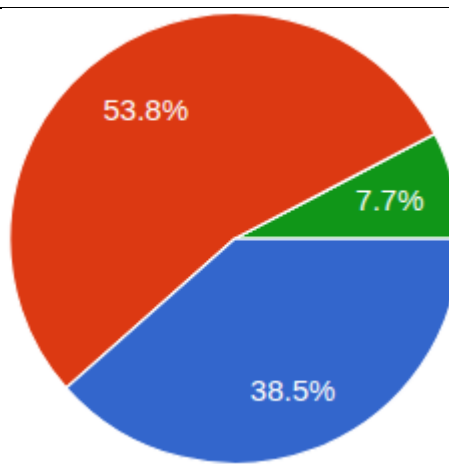
- Introduce cursuri și laboratoare dedicate testării software, inclusiv testare automată și practici DevOps.
- Include proiecte reale și simulări de testare completă, cu accent pe acoperire, documentare și raportare.
- Dezvolta abilități de analiză, atenție la detalii și gândire critică.
- Colabora cu industria pentru traininguri, internshipuri și certificări.



Întrebări specifice de cercetare despre cunoștințele tehnologiilor și tendințelor emergente ale viitorilor angajați

26. Cum percep companiile IT&C impactul tehnologiilor emergente (de exemplu, AI, blockchain, IoT) asupra competențelor necesare absolvenților Facultății de Matematică și Informatică?

- Tehnologiile emergente necesită noi competențe care nu sunt încă predate în universități
- Tehnologiile emergente se bazează pe competențele existente, dar cu un accent mai puternic pe rezolvarea problemelor și adaptabilitate
- Tehnologiile emergente au un impact minim asupra competențelor necesare absolvenților Facultății de Matematică și Informatică
- Abilitățile necesare tehnologiilor emergente sunt deja predate în universități
- Nu sunt sigur de impactul tehnologiilor emergente asupra competențelor absolvenților



Observații, analiză și interpretare

1. Majoritatea companiilor (53,8%) văd tehnologiile emergente ca o extensie a competențelor existente. Acest răspuns sugerează că fundamentele matematice, logice și de programare rămân relevante, dar trebuie completate cu: gândire critică, capacitate de învățare continuă, adaptabilitate la noi paradigme tehnologice.
2. 38,5% consideră că sunt necesare competențe noi, încă neacoperite în universități. Acest segment semnalează o nevoie urgentă de actualizare curriculară, în special în domenii precum: inteligență artificială și machine learning, blockchain și criptografie aplicată, IoT și sisteme distribuite. Implică necesitatea unor parteneriate cu industria și a unor cursuri opționale sau specializări.
3. Doar 7,7% consideră că abilitățile necesare sunt deja predate. Acest procent foarte mic sugerează că majoritatea companiilor nu consideră curricula actuală suficientă pentru a pregăti studenții pentru noile provocări tehnologice.
4. Nicio companie nu consideră impactul tehnologiilor emergente ca fiind minim sau incert

Acest consens arată că tehnologiile emergente sunt percepute ca inevitabile și transformatoare, iar pregătirea pentru ele este esențială. Companiile IT&C percep tehnologiile emergente ca având un



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

impact semnificativ asupra competențelor necesare absolvenților, dar nu neapărat ca o ruptură, ci ca o extindere a competențelor existente. Pentru facultate, aceasta implică: actualizarea curriculei pentru a include concepte și aplicații din AI, blockchain, IoT etc; formarea transversală, care să combine fundamentele teoretice cu abilități aplicate și adaptabile; colaborări cu industria pentru a oferi studenților acces la tehnologii emergente prin proiecte, internshipuri și laboratoare specializate.



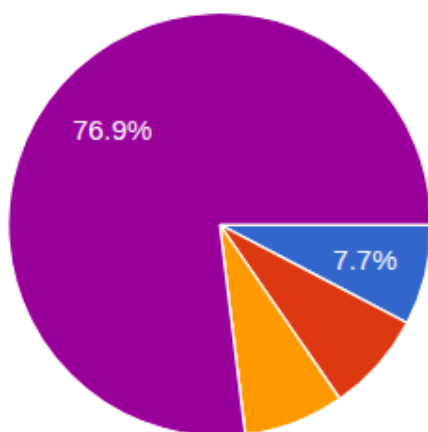
Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

27. Există competențe specifice sau domenii de cunoștințe pe care le considerați esențiale pentru absolvenți pentru a lucra eficient cu aceste tehnologii emergente?



- Cunoștințe tehnice solide în limbaje de programare și structuri de date
- Abilități excelente de rezolvare a problemelor, cu experiență în depanare
- Abilitatea de a lucra eficient cu echipe mixte/ inter-funcționale
- Abilități puternice de comunicare, cu capacitatea de a scrie planuri de testare clare și rapoarte de defecte
- O combinație a tuturor celor de mai sus

Observații, analiză și interpretare

- 76% dintre respondenți consideră că este esențială o combinație de competențe: tehnice, de rezolvare a problemelor, colaborare și comunicare. Acest lucru subliniază nevoia de profiluri de absolvenți echilibrați, capabili să integreze cunoștințele tehnice cu abilități transversale.
- Fiecare dintre celelalte competențe individuale (programare, depanare, colaborare) a fost menționată de doar 7.7%, ceea ce sugerează că niciuna nu este suficientă de una singură pentru a face față cerințelor actuale ale industriei.
- Abilitățile de comunicare scrisă și documentare (planuri de testare, rapoarte de defecte) nu au fost menționate deloc ca fiind esențiale în mod izolat, dar probabil sunt incluse în „combinația” menționată de majoritate.

Comaniile nu mai caută doar programatori buni, ci profesioniști compleți, capabili să colaboreze, să comunice eficient și să abordeze probleme complexe într-un mediu tehnologic dinamic.



28. Ce tehnologii IT&C specifice considerați ca sunt importante pentru un absolvent al Facultății de Matematică și Informatică pentru a avea succes în firma dumneavoastră?

- Java, .NET
- Data warehouse, contabilitate, statistica.
- Javascript, Python, Cloud, SQL, ML. Și curiozitate cat cuprinde.
- java, spring, sql/nosql, node (angular/react), python, git/github, maven, doker, ci/cd (jenkins teamcity, github actions), cucumber (bdd)
- Oracle/Ms SQL&PL/SQL, BI, ADF,.NET&Cloud
- Github, Docker, Python, Bash, Linux, Machine Learning, Prompt Engineering. Consider ca un curs din cadrul facultății în domeniu AI (prompt engineering, machine learning, etc) precum si al securității cibernetice ar fi de un mare ajutor studentului.
- Cloud, AI/ML, Cybersecurity, IoT, Quantum computing
- TypeScript, C#, Java, SQL, Python, * Cloud, DevOps, ML, SRE, Project Management, Product Management, CBAP, ISTQB, - depinde de rol
- Sisteme de gestiune a bazelor de date, limbaje de programare orientată pe obiecte
- Software development , Cybersecurity, Network Engineering
- mysql, php, javascript

Observații, analiză și interpretare

1. Limbaje de programare: Java, Python, JavaScript, C#, PHP, TypeScript. Se observa orientarea clară spre limbaje populare și versatile, folosite în dezvoltarea web, enterprise, automatizare și AI.
2. Framework-uri și platforme: Spring, .NET, Node.js, Angular, React, Playwright, Cucumber (BDD) Acestea sunt esențiale pentru dezvoltarea rapidă și scalabilă de aplicații moderne.
3. Baze de date și BI: SQL, PL/SQL, Oracle, MsSQL, MySQL, Data Warehouse, BI, ADF Competențele în gestionarea datelor sunt cruciale pentru aplicații enterprise, raportare și analiză.
4. Cloud & DevOps: Cloud (Azure, AWS, GCP), Docker, CI/CD (Jenkins, GitHub Actions, TeamCity), Git/GitHub, Linux, Bash Reflectă nevoia de familiaritate cu infrastructură modernă și procesele de livrare continuă.
5. AI, ML și tehnologii emergente: Machine Learning, Prompt Engineering, AI, Quantum Computing, IoT Acestea indică o orientare spre inovație și viitor, unde curiozitatea și capacitatea de învățare continuă sunt esențiale.
6. Securitate cibernetică: Menționată ca domeniu de interes major, cu sugestii pentru includerea de cursuri dedicate în facultate.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

7. Abilități complementare: Project Management, Product Management, CBAP, ISTQB Arată că rolurile IT nu sunt doar tehnice, ci implică și înțelegerea proceselor de business și managementul produsului.

Companiile IT&C caută absolvenți care: stăpânesc limbaje și framework-uri moderne, sunt familiarizați cu DevOps și cloud, au baze solide în baze de date și BI, sunt deschiși spre AI, ML și tehnologii emergente, și pot lucra eficient în contexte interdisciplinare.

Pentru facultate, aceste răspunsuri sugerează: actualizarea curriculei pentru a include tehnologii moderne și emergente, proiecte aplicative și colaborări cu industria, formare transversală care să combine tehnologia cu înțelegerea proceselor de business.



29. Ce rol credeți că joacă analiza și interpretarea datelor în compania dumneavoastră și ce aptitudini sau competențe așteptați de la absolvenții Facultății de Matematică și Informatică în acest domeniu (de exemplu, pentru postul de Data analyst)?

- Foarte importantă este competența de analiză și interpretare date. O mare parte din proiectele desfășurate au la baza extragerea de date, transpunerea în rapoarte și interpretarea lor. Înțelegerea proceselor, logicii creării unui raport, așezarea datelor într-o ordine logică, atenția la detalii, comunicarea foarte bună cu clientul și documentare a activității eficiente sunt câteva din competențe la care ne uităm în zona de Data analyst.
- Foarte important
- Dincolo de statistica, SQL, Python, Excel, modelare date, ar trebui găsită o măsură a "Common sense" - probabil cunoștințe generale specifice domeniilor în care activăm pot ajuta (contabilitate, gestiune, finanțe, logistică, sănătate etc)
- Analiza datelor este esențială - gândire analitică, soft skills, tehnologii ca: sql, AI/ML, Gen AI, python
- Analiza datelor joacă un rol moderat.
- Un rol foarte important, consider că este extrem de relevant să știe să analizeze datele oferite și să înțeleagă foarte bine modelul de Business, precum și procesele Business. Atenție la detalii, curiozitate și spirit investigativ.
- Rol mic întrucât avem tool-uri și aplicații care ne ajută în direcția aceasta
- Totul e despre date: SQL, Python, Cloud / infrastructura, MLOPS
- Analiza și interpretarea datelor este esențială în cadrul companiei. Ne așteptăm ca absolvenții să fie confortabili cu interogarea bazelor de date
- rol important

Rolul analizei datelor în companii este foarte important / esențial în majoritatea răspunsurilor. Companiile afirmă că analiza datelor este fundamentală pentru luarea deciziilor, pentru: extragerea și interpretarea datelor, generarea de rapoarte relevante, înțelegerea proceselor de business.

Un rol moderat se regăsește la câteva companii. Acestea folosesc tool-uri automate, dar tot consideră că înțelegerea datelor rămâne importantă.

Un rol redus se regăsește în foarte puține cazuri. Chiar și în aceste cazuri, cunoștințele de bază în interpretarea datelor sunt utile.

Companiile IT&C consideră că analiza și interpretarea datelor sunt competențe esențiale pentru absolvenți, în special pentru roluri precum Data Analyst, Data Engineer sau Business Analyst. Pentru facultate, aceasta implică: Consolidarea cursurilor de statistică aplicată, baze de date, Python și vizualizare de date; Introducerea de proiecte interdisciplinare și simulări de analiză de business; Încurajarea formării în AI/ML și tehnologii cloud.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constănțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

30. Ce resurse (cursuri/canale online, certificări, conferințe, tutoriale, etc) recomandați unui student care dorește să-și aprofundeze cunoștințele într-un anumit domeniu IT&C?

- Udemy ca platforma de învățare și toate structurile oferite de vendori (Microsoft, AWS, VMware, HP, Dell, IMB, etc.).
- Obişnuiam să oferim angajaților acces la Oreilly pentru pregătirea permanentă, dar am optat între timp la folosirea materialelor și din alte surse similare.
- În general cunoștințe de ISTQB, CBAP, certificări scrum master sau product owner, Prince2 / management de proiect, sau CFA Foundations pentru cei care vizează domeniul financiar pot fi utile pe lângă certificări specifice care atestă cunoașterea foarte avansată a Java, C#, AWS de exemplu.
- Google trainings, pluralsight, coursera, udemy.
- Data Warehouse Concepts: Kimball vs. Inmon.
- Nu am o recomandare specifică. Însă important este să învețe din surse multiple și constant. O aprofundare foarte bună ar putea să fie realizată prin Internship-uri realizate la firme în domeniul IT&C.
- certificări Azure, cursuri codecademy (variantele PRO, cu certificări).
- Udemy, Youtube și oricare altă platformă care educă studenții în direcția respectivă - ca de ex AWS Skillbuilder.
- Udemy, LinkedIn Learning, Khan Academy.
- Platforma Coursera.
- să se ducă la școală.

Observații, analiză și interpretare

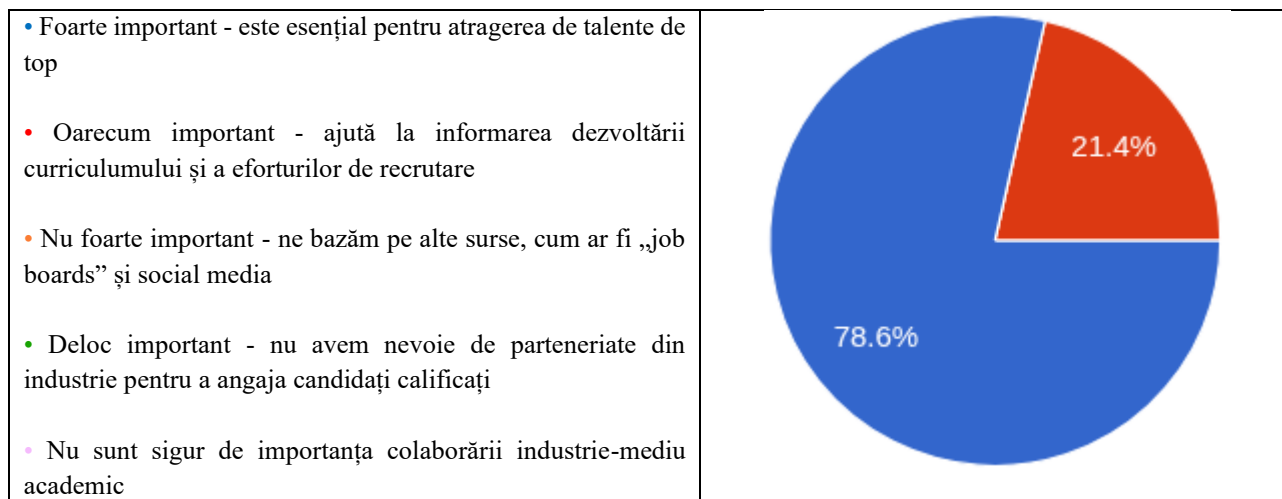
Comaniile recomandă o abordare flexibilă și continuă a învățării, bazată pe: platforme online accesibile și variate, certificări recunoscute internațional, formare practică prin internshipuri, și curiozitate constantă.

Pentru studenți, este esențial să combine resurse formale (cursuri, certificări) cu explorare informală (tutoriale, proiecte personale) și experiență practică.



Întrebări specifice de cercetare despre angajabilitate și parteneriate industrie-mediul academic

31. Cât de importantă este colaborarea și parteneriatul industrie-mediul academic pentru procesul de angajare al companiei dumneavoastră?



Observații, analiză și interpretare

1. Colaborarea este esențială pentru majoritatea companiilor (78,6%). Aceste companii consideră că parteneriatul cu mediul academic: facilitează recrutarea de talente promițătoare, permite adaptarea curriculei la nevoile reale ale industriei, oferă oportunități de internshipuri, proiecte comune și mentorat.
2. Colaborarea este utilă, dar nu critică pentru unele companii (21,4%). Aceste companii recunosc valoarea colaborării, mai ales în: informarea dezvoltării curriculei, crearea de canale de comunicare între universitate și industrie, dar pot avea și alte surse de recrutare (ex. platforme online, rețele profesionale).
3. Nicio companie nu consideră colaborarea ca fiind neimportantă. Acest consens arată că parteneriatul industrie–universitate este o componentă strategică, nu doar o opțiune.

Companiile IT&C consideră colaborarea cu mediul academic ca fiind fundamentală pentru dezvoltarea ecosistemului de talente, ceea ce implică: crearea de parteneriate active între facultăți și companii, organizarea de stagii de practică, proiecte comune, hackathoane și conferințe, adaptarea curriculei pe baza feedbackului din industrie, implicarea companiilor în formarea studenților prin mentorat, traininguri și resurse.



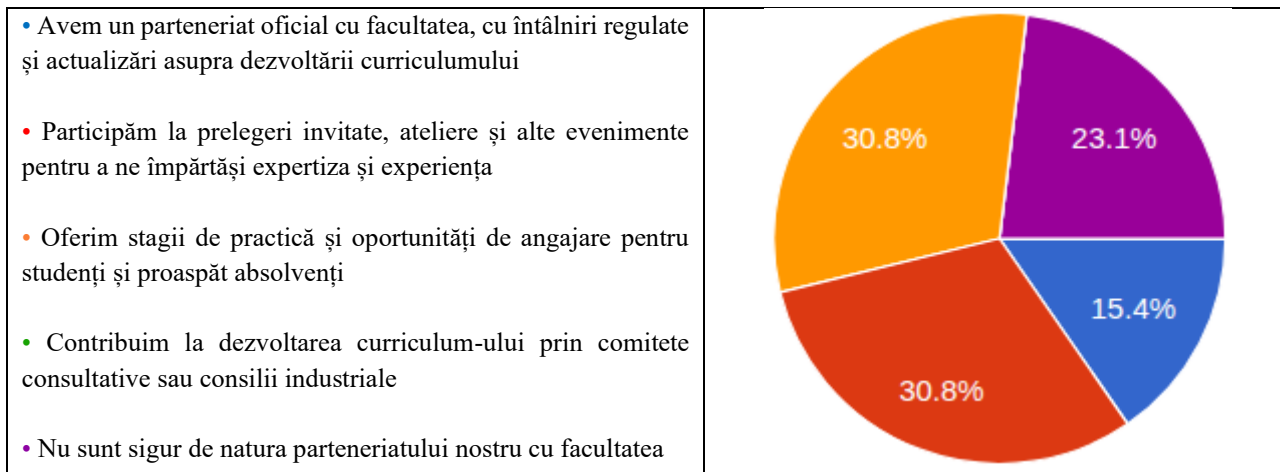
Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

32. Puteți descrie orice parteneriate sau colaborări existente între companiile IT&C și Facultatea de Matematică și Informatică și ce beneficii sau rezultate s-au obținut din aceste parteneriate?



1. Colaborări active, dar preponderent informale. Cele mai frecvente forme de colaborare sunt: participarea la evenimente educaționale (30,8%), oferirea de stagii și oportunități de angajare (30,8%). Acestea sunt valoroase pentru studenți, dar nu implică neapărat o influență directă asupra curriculei sau o strategie comună pe termen lung.
2. Parteneriate oficiale – relativ rare (15,4%). Doar o mică parte dintre companii au parteneriate formale și recurente cu facultatea, ceea ce sugerează: potențial nevalorificat în structurarea colaborării, nevoia de mecanisme instituționale mai clare pentru implicarea companiilor în procesul educațional.
3. Lipsa implicării în comitete consultative (0%). Nicio companie nu a menționat participarea în comitete curriculare sau consilii industriale, ceea ce indică: o ruptură între nevoile industriei și structura academică, oportunitatea de a crea platforme formale de dialog și co-creare a curriculei.
4. Nesiguranță privind parteneriatul (23,1%). Aproape un sfert dintre respondenți nu cunosc natura colaborării cu facultatea, ceea ce poate reflecta: lipsa de comunicare între nivelurile operaționale și strategice, sau colaborări ocazionale, fără continuitate sau vizibilitate clară.

Deși există inițiative valoroase de colaborare între companii și facultate, acestea sunt în mare parte informale, fragmentate și insuficient integrate în structura academică. Pentru a maximiza impactul, este recomandat:



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

- Crearea de parteneriate strategice formale, cu obiective clare și evaluare periodică, Implicarea companiilor în comitete consultative curriculare.
- Extinderea colaborării dincolo de stagii și prelegeri, spre co-crearea de cursuri, laboratoare și proiecte interdisciplinare.
- Creșterea vizibilității și transparenței colaborărilor existente, pentru a încuraja implicarea mai largă a industriei.



4. Interviu cu experți din industrie

În contextul unei piețe a muncii aflate într-o continuă transformare, adaptarea competențelor absolvenților de facultăți din domeniul IT&C la cerințele reale ale angajatorilor devine o prioritate strategică. Pentru a înțelege în profunzime ce anume caută companiile atunci când recrutează proaspeți absolvenți, acest capitol prezintă o serie de interviuri cu profesioniști din industrie - manageri, antreprenori, lideri de echipe și specialiști tehnici cu o vastă experiență.

Prin intermediul acestor dialoguri, sunt conturate perspective autentice asupra:

- Abilităților tehnice și soft skills considerate esențiale în procesul de integrare profesională
- Inconsistențe frecvent observate între pregătirea academică și cerințele din mediul real de lucru
- Tendințelor emergente în recrutare și formare în domeniul IT&C

Concluziile care reies din aceste interviuri sunt menite a oferi o bază solidă pentru ajustarea curriculară, dezvoltarea de programe complementare de formare și consolidarea legăturii dintre mediul universitar și cel profesional. Ele contribuie, astfel, la facilitarea tranziției absolvenților către roluri relevante și sustenabile în industria IT&C.

Prezentul raport detaliază competențele considerate esențiale pentru integrarea cu succes a absolvenților Facultății de Matematică și Informatică în sectorul IT&C din România în general și din regiunea Sud-Est în particular. Raportul se concentrează exclusiv pe identificarea și clasificarea abilităților tehnice și non-tehnice necesare și care au fost relevate pe baza analizei discuțiilor cu reprezentanți ai 21 de companii din domeniu.

Studiul a fost realizat pe baza metodologiei elaborate anterior în cadrul proiectului. Discuțiile din cadrul întâlnirilor cu reprezentanții companiilor s-au concentrat în jurul a 9 întrebări, pe care invitații le-au primit înainte de întâlnire pentru a-și putea pregăti în prealabil răspunsurile:

Ce firmă/companie/instituție reprezentați în cadrul acestui interviu?

Ne puteți spune numele dumneavoastră și ce funcție ocupați în cadrul firmei/companiei/instituției pe care o reprezentați?

Ne puteți spune, pe scurt, care este activitatea principală a firmei/companiei/instituției pe care o reprezentați?

Care credeți că sunt principalele trei provocări cu care se confruntă în această perioadă companiile IT&C (sau conexe acestui domeniu) din punct de vedere al recrutării angajaților?

Ce tehnologii IT&C specifice considerați ca sunt importante pentru un absolvent al Facultății de Matematică și Informatică pentru a avea succes în firma dumneavoastră?



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

În ce direcție credeți că se îndreaptă evoluția tehnologică în următorii 5-10 ani în Constanța (și în România în general) și cum ar trebui să se pregătească un student de la Facultatea de Matematică și Informatică pentru a rămâne relevant pe piața muncii?

Care sunt cele mai eficiente modalități de a comunica cu absolvenții Facultății de Matematică și Informatică despre abilitățile și competențele cerute de industrie și cum poate fi integrat acest lucru în educația lor?

Ce sfaturi le-ați da studenților care sunt interesați să aplice pentru un stagiu de practică/ internship sau pentru o poziție permanentă în firma dumneavoastră?

Ce resurse (cursuri/canale online, certificări, conferințe, tutoriale, etc) recomandați unui student care dorește să-și aprofundeze cunoștințele într-un anumit domeniu IT&C?

De asemenea, au fost formulate întrebări libere adiționale legate de dimensiunea companiei, vârsta medie a angajaților, utilizarea unor tehnologii specifice în cadrul companiei, etc.

Pe baza analizei interpretative, critice și tematice dar și automate a interviurilor realizate (vezi [Sburlan et all] s-au evidențiat mai multe aspecte comune.

În particular, pentru a analiza într-un mod structurat și inteligent complexitatea așteptărilor companiilor din industria IT&C, am construit un graf de cunoștințe care agregă și relaționează concepte cheie rezultate din interviuri, articole de specialitate, studii de caz și feedback-ul angajatorilor.

Acest graf oferă o reprezentare semantică a legăturilor dintre:

- *Competențe tehnice cerute* (ex. programare, securitate cibernetică, cloud computing)
- *Abilități interpersonale și soft skills* (ex. comunicare, gândire critică, adaptabilitate)
- *Tipologii de companii* și domenii de activitate (startup-uri, corporații, outsourcing, R&D)
- *Gap-uri identificate* între formarea academică și nevoile reale din industrie
- *Inițiative de formare continuă* și parteneriate educaționale

Prin acest model, s-a creat o hartă cognitivă care a facilitat:

- Identificarea tendințelor și a ariilor critice de intervenție curriculară
- Explorarea relațiilor dintre cerințele pieței și profilul absolvenților
- Generarea de recomandări fundamentate pentru îmbunătățirea programelor universitare

Graf-ul elaborat a constituit astfel un instrument esențial pentru vizualizarea complexă a domeniului, sprijinind instituțiile de învățământ superior în alinierea strategiilor educaționale cu realitatea din teren.

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: **Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații**

Contract: PE0/71/PEO_P7 /OP4/ESO4.5/PEO_A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Exemplificăm prin grafurile de cunoștințe asociate unor interviuri (entitățile corespunzătoare companiilor/persoanelor interviuate au fost anonimizate). Aceste grafuri de cunoștințe s-au realizat în cazul tuturor interviurilor. Limba Engleza a fost utilizata pentru a usura procesul automat de recunoastere a entitatilor.

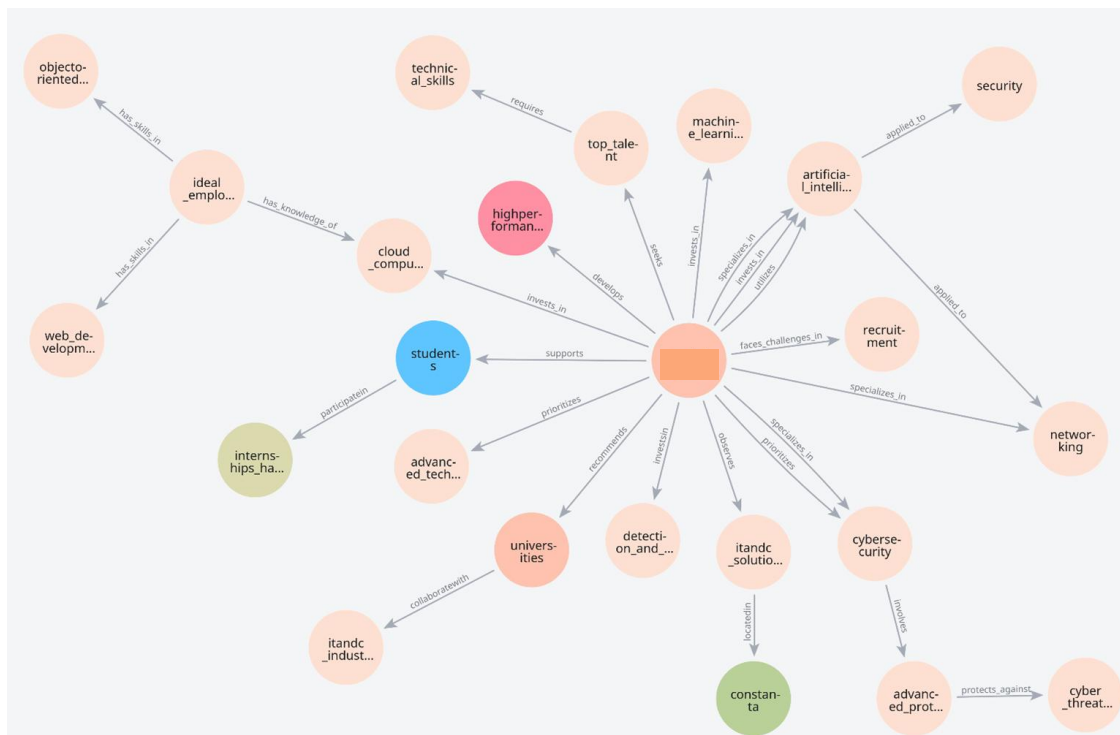


Figura 3. Graf de cunostinte obtinut in mod automat in urma analizei unui interviu cu reprezentantul unei companii (mica) IT&C

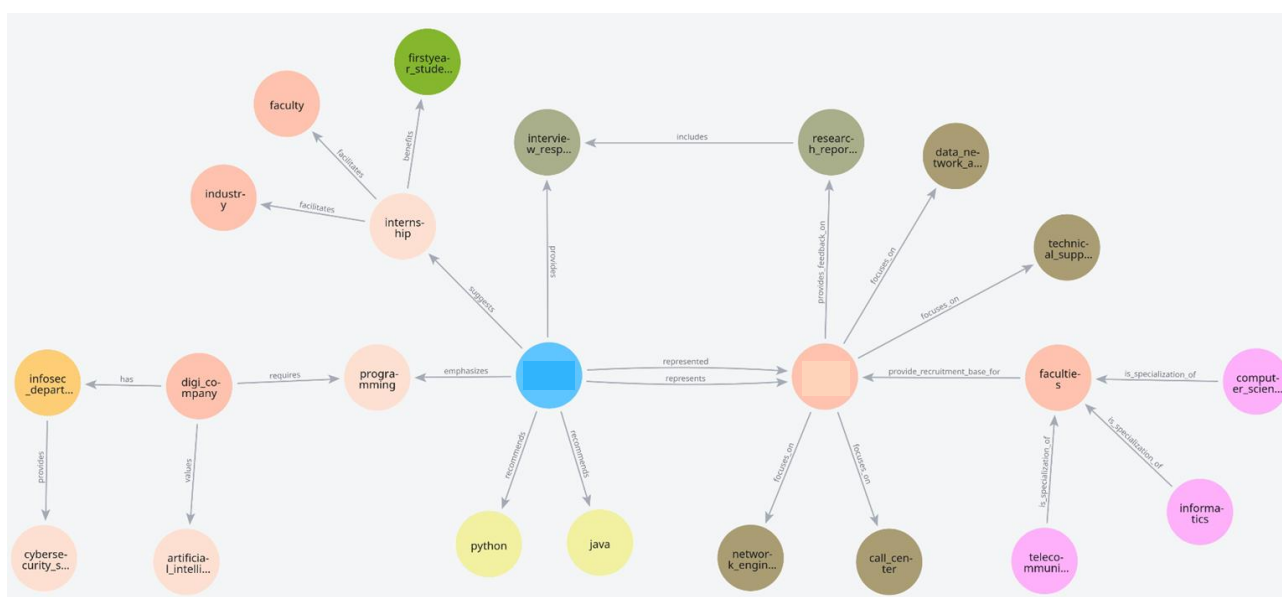




Figura 4. Graf de cunoștințe obținut în mod automat în urma analizei unui interviu cu reprezentantul unei companii (mare) IT&C.

În particular, din grafurile de cunoștințe prezentate în Figura 3 și Figura 4 se pot deduce competențe tehnice precum: Machine learning, Artificial intelligence, Cybersecurity, Cloud computing, Programming skills. Acestea sunt direct legate de cerințele actuale ale industriei IT&C și pot fi utilizate ca indicatori de aliniere curriculară în studiu. De asemenea se pot deduce competențe transversale și educaționale („universities” – sugerează rolul formării academice, „internships” – subliniază importanța experienței practice, etc).

Se pot formula următoarele *ipoteze de cercetare generale*:

H1: Există o discrepanță semnificativă între competențele tehnice dobândite de studenți în timpul studiilor universitare și cele solicitate de angajatorii din sectorul IT&C.

H2: Angajatorii din IT&C acordă o importanță mai mare experienței practice (ex. stagii, proiecte aplicative) decât cunoștințelor teoretice dobândite în facultate.

H3: Competențele în tehnologii emergente (ex. cloud computing, AI, machine learning) sunt considerate esențiale de către angajatori pentru angajarea absolvenților.

Mai mult, se pot formula și ipoteze de cercetare specifice pe categorii de competențe:

Competențe tehnice

H4: Cunoașterea limbajelor de programare moderne și a paradigmelor de dezvoltare software este un criteriu decisiv în selecția candidaților.

H5: Competențele în securitate cibernetică sunt subevaluate în curricula universitară comparativ cu cerințele pieței muncii.

Competențe transversale și educaționale

H6: Participarea la stagii de practică (internships) are un impact pozitiv semnificativ asupra angajabilității absolvenților.

H7: Universitățile care colaborează activ cu industria IT&C oferă programe de studii mai bine aliniate cu cerințele pieței.

Tendențe și adaptabilitate

H8: Angajatorii preferă candidați care demonstrează capacitate de învățare continuă și adaptabilitate la tehnologii noi.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constănțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO_P7 /OP4/ESO4.5/PEO_A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

H9: Absolvenții care au urmat cursuri sau specializări în domenii emergente (AI, ML, cloud) au șanse mai mari de angajare imediată.

Este de precizat ca aceste ipoteze se regăsesc în structura și conținutul chestionarului și care a fost conceput pentru a investiga percepțiile angajatorilor din sectorul IT&C asupra competențelor tehnice și transversale ale absolvenților facultății de Matematică și Informatică. Întrebările din chestionar reflectă direct dimensiunile teoretice ale ipotezelor, permițând validarea acestora prin analiza răspunsurilor obținute. graf de cunoștințe – a evidențiat o convergență semnificativă între conceptele emergente și cele deja incluse în chestionar. Astfel, ipotezele formulate pe baza grafului validează și întăresc structura conceptuală a chestionarului, confirmând relevanța acestuia pentru investigarea așteptărilor angajatorilor din sectorul IT&C.



Figura 5. Graf de cunostinte obtinut in mod automat in urma analizei unui interviu cu reprezentantul unei companii (medie) IT&C.

În graful de cunostinte din Figura 5, nodurile cheie „python”, „data_structures”, „algorithms” – indică un nucleu de competențe tehnice fundamentale. Similar, „machine_learning” reflectă cerințe moderne din industrie; „client_needs”, „efficient_communication” – sugerează importanța competențelor transversale, precum comunicarea eficientă și înțelegerea nevoilor clientului.

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO_P7 /OP4/ESO4.5/PEO_A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

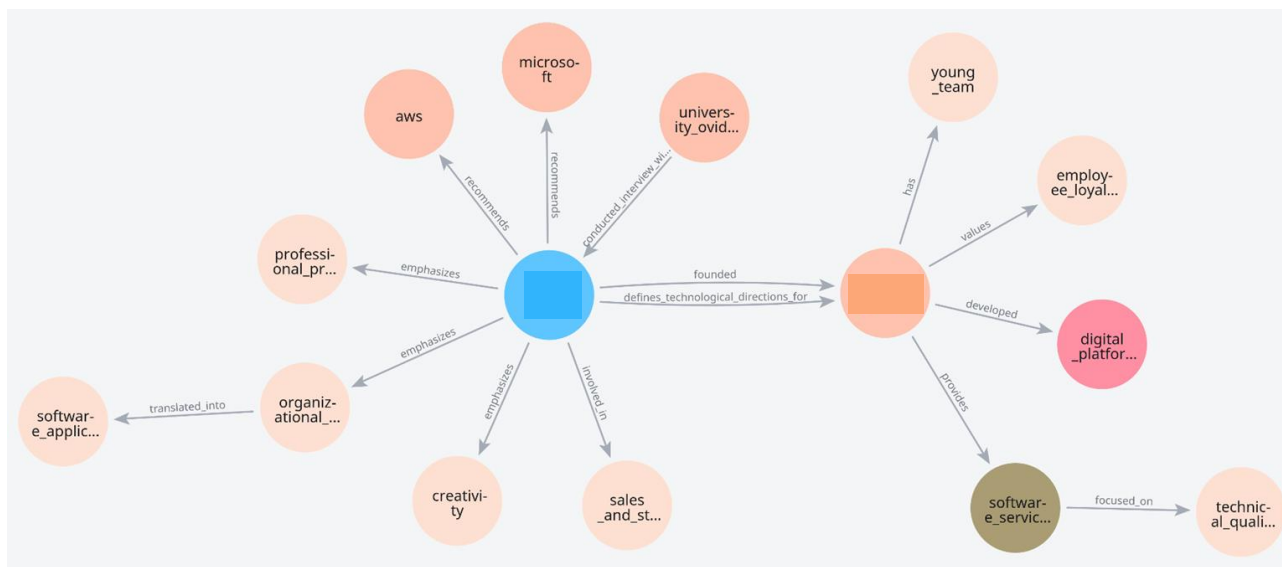


Figura 6. Graf de cunostinte obtinut in mod automat in urma analizei unui interviu cu reprezentantul unei companii (medie) IT&C.

În exemplul ilustrat in Figura 6 se poate observa faptul că Companiile IT&C caută absolvenți care combină competențe tehnice solide cu abilități organizaționale și creative. De asemenea certificări/cunoștințe din partea unor actori majori (ex. Microsoft, AWS) pot influența pozitiv angajabilitatea. Loialitatea, implicarea în echipe tinere și dezvoltarea de platforme digitale sunt aspecte valorizate de angajator. Universitățile pot juca un rol important în pregătirea studenților pentru aceste cerințe, prin accent pe competențe transversale și colaborări cu industria.

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constănțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO_P7 /OP4/ESO4.5/PEO_A49/ G2024-63816/ SMIS 311134



Figura 6. Graf de cunoștințe obținut în mod automat în urma analizei unui interviu cu reprezentantul unei companii (mica) IT&C.

Compania IT&C analizată în graful de cunoștințe din Figura 6 își definește așteptările față de absolvenții facultăților de Matematică și Informatică printr-o rețea complexă de competențe, valori și conexiuni educaționale. Graful de cunoștințe analizat evidențiază aceste relații prin noduri și legături semnificative. Pe plan tehnic, nodurile „javascript”, „python” și „c” sunt conectate direct la profilul candidatului, semnalând că aceste limbaje de programare sunt considerate fundamentale. În același timp, prezența nodului „artificial_intelligence” arată că inteligența artificială este un domeniu de interes major pentru companie, iar studenții sunt încurajați să se specializeze în această direcție sau să o folosească ca o unealtă pentru rezolvarea de probleme. Dimensiunea umană este reprezentată prin noduri precum „empathy”, „communication” și „ability to work under pressure”, toate conectate la profilul candidatului. Acestea reflectă importanța abilităților soft în completarea competențelor tehnice, subliniind nevoia de colaborare eficientă în echipe multidisciplinare. În ceea ce privește



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO_P7 /OP4/ESO4.5/PEO_A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

formarea academică, nodurile „mathematics”, „informatics”, „engineering” și „humanities_bac...” indică o deschidere a companiei către absolvenți din domenii diverse, nu doar tehnice.

Sumarizand datele corespunzătoare celor 4 companii analizate se pot determina următoarele aspecte:

Domeniu / Temă	Graf 1:	Graf 2:	Graf 3:	Graf 4:
Competențe tehnice	technical_skills, AI, ML, cloud, cybersecurity	python, data structures, algorithms, ML	AWS, Microsoft, aplicații tehnologice	AI, Python, JavaScript, C
Competențe transversale	internships, higher education, universities	client_needs, efficient_communication	creativity, sales_and_strategy, organizational skills	empathy, communication, soft skills
Formare și educație	students, universities, higher_education...	new_career_start (implicit educație)	university_ovid...	university, curriculum, continuous_learning
Tendențe tehnologice	cloud_computing, AI, ML	ML, algoritmi, aplicații practice	Direcții tehnologice definite	—
Orientare practică	internships, aplicabilitate	translated into applications	recomandări, aplicații, profil profesional	practical_aspects, partnerships
Actori relevanți	universități, angajatori	studenți, clienți	Microsoft, AWS, universitate	university, students, candidates
Dimensiuni suplimentare	—	—	—	logistics, infrastructură educațională

Prin unificarea tuturor grafurilor de cunoștințe și analiza acestora s-au identificat astfel următoarele aspecte relevante:

1. Competențe tehnice necesare pentru integrarea profesională

Analiza datelor colectate arată că, dincolo de cunoștințele teoretice dobândite în cadrul universitar, angajatorii pun un accent deosebit pe următoarele competențe tehnice:

Programare orientată pe obiect și algoritmică: este considerată o bază fundamentală, indiferent de limbajul utilizat. Contează înțelegerea logicii, structurilor de date și a paradigmatelor de programare.

Familiarizare cu tehnologii moderne: este dezirabil ca absolvenții să aibă contact cu tehnologii precum:

- Cloud computing (AWS, Azure, GCP)
- Containere (ex. Docker)
- Instrumente de versionare (ex. Git)
- Sisteme distribuite și arhitecturi de tip microservicii
- Automatizare (prin scripting: Bash, PowerShell, Python)

DevOps și infrastructură ca cod: studenții ar trebui să înțeleagă procesele de dezvoltare, testare, integrare și livrare continuă (CI/CD), precum și conceptele de infrastructură automatizată.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constănțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Administrarea sistemelor de operare și rețele:

- Cunoștințe despre Linux și Windows, administrare, loguri și procese
- Înțelegerea protocoalelor de rețea, configurarea echipamentelor și utilizarea de instrumente precum Wireshark

Testare software:

- Cunoașterea tipurilor de testare: unitară, de integrare, end-to-end, performanță
- Integrarea testării în procesul de dezvoltare (test-driven development este un plus)

Baze de date și date structurate:

- Manipulare eficientă a bazelor de date relaționale și non-relaționale
- Utilizarea SQL, concepte de ETL și noțiuni de data engineering

Inteligența Artificială (AI) și instrumente generative:

- Capacitatea de a utiliza unelte AI (ex. Copilot, ChatGPT) pentru generare de cod, documentație și testare
- Înțelegerea modului în care AI influențează ciclul de viață al software-ului

Analiza datelor colectate arată că, dincolo de cunoștințele teoretice dobândite în cadrul universitar, angajatorii pun un accent deosebit pe următoarele competențe tehnice:

Competență tehnică	Nr. companii (din total analizate)
Programare orientată pe obiect și algoritmică	10
Tehnologii cloud (AWS, Azure, GCP)	8
Sisteme de versionare (Git)	8
Containere și infrastructură ca cod (Docker, IaC)	7
Automatizare prin scripting (Python, Bash, PowerShell)	7
Administrare sisteme (Linux, Windows, loguri)	6
Cunoștințe de rețelistică și protocoale	5
Testare software (unitară, integrată, E2E, TDD)	8
Lucru cu baze de date (SQL, NoSQL, ETL)	6
Inteligență artificială / AI generativă	6
Arhitecturi moderne (microservicii, DevOps)	7



2. Competențe non-tehnice (soft skills) esențiale

Angajatorii din sectorul IT&C consideră că succesul profesional al absolvenților depinde într-o măsură semnificativă de dezvoltarea abilităților non-tehnice. Dintre acestea, cele mai frecvent menționate sunt:

Gândirea critică și capacitatea de rezolvare a problemelor:

- Absolvenții trebuie să demonstreze o gândire logică și structurată, să identifice probleme reale și să propună soluții eficiente
- Capacitatea de a învăța din greșeli și de a valida soluțiile propuse

Comunicarea eficientă:

- Este esențială abilitatea de a exprima clar și coerent idei tehnice atât în scris, cât și oral
- capacitatea de a explica probleme complexe colegilor, stakeholderilor non-tehnici sau superiorilor

Lucrul în echipă:

Absolvenții trebuie să fie capabili să colaboreze activ, să accepte feedback constructiv și să contribuie pozitiv la dinamica grupului

Autonomie și inițiativă:

- Este apreciată capacitatea de a lucra independent, de a identifica nevoi sau probleme fără a aștepta instrucțiuni
- Inițiativa în dezvoltarea de proiecte proprii (ex. proiecte open-source, aplicații proprii) este considerată un mare avantaj

Adaptabilitate și deschidere la învățare continuă:

- Industria IT&C este în schimbare constantă; studenții trebuie să manifeste curiozitate intelectuală și dorință de auto-perfecționare
- Flexibilitatea în acceptarea de roluri diferite (ex. testare, DevOps, analiză date) este de asemenea valorificată

Responsabilitate și etică profesională:

Respectarea termenelor, seriozitatea în execuția sarcinilor și asumarea rezultatelor muncii proprii sunt indicatori esențiali ai maturității profesionale

Angajatorii din sectorul IT&C consideră că succesul profesional al absolvenților depinde într-o măsură semnificativă de dezvoltarea abilităților non-tehnice. Iată o clasificare pe baza frecvenței menționării în interviuri:

Competență non-tehnică	Nr. companii (din total analizate)
Gândire critică și rezolvare de probleme	11
Comunicare eficientă (orală și scrisă)	10



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Lucrul în echipă și colaborarea	10
Autonomie și inițiativă personală	9
Adaptabilitate și deschidere la învățare continuă	9
Responsabilitate și etică profesională	7
Capacitatea de autoevaluare și acceptarea feedbackului	6
Înțelegerea proceselor de business	5

Aceste date evidențiază faptul că firmele din sectorul IT&C valorizează într-o proporție covârșitoare nu doar capacitatea tehnică, ci și echilibrul psihologic, comunicarea și spiritul de echipă.

3. Recomandări strategice

Rezultatele acestui studiu evidențiază necesitatea adaptării ofertei educaționale universitare la dinamica și cerințele reale ale pieței muncii. Abordările tradiționale, axate exclusiv pe teorie, nu sunt suficiente pentru a garanta angajabilitatea studenților.

Recomandări pentru facultate:

- Integrarea cursurilor aplicative despre tehnologii moderne: DevOps, cloud, testare, securitate cibernetică, AI aplicat
- Introducerea de proiecte interdisciplinare în echipă, pe parcursul mai multor semestre
- Dezvoltarea unor module dedicate abilităților de comunicare profesională, gândire critică și colaborare
- Organizarea de hackathoane, concursuri și proiecte comune cu industria pentru evaluarea autentică a competențelor

Recomandări pentru studenți:

- Participarea activă la programe de practică, internshipuri și colaborări cu firme locale
- Construirea unui portofoliu relevant (ex. cont GitHub, aplicații dezvoltate, contribuții open-source)
- Dobândirea de certificări tehnice recunoscute (AWS, Azure, Java, Python, Linux)
- Învățarea continuă prin resurse online (Coursera, Udemy, edX), comunități și evenimente de profil

Prin implementarea acestor direcții, universitatea poate contribui în mod direct la creșterea nivelului de angajabilitate al absolvenților săi și la formarea unor specialiști competitivi și adaptabili cerințelor actuale și viitoare ale industriei IT&C.



Pe lângă aspectele generale menționate anterior, în cadrul interviurilor s-au evidențiat mai multe teme importante:

Aspecte esențiale privind Inteligența Artificială și Machine Learning

Analiza interviurilor scoate în evidență mai multe direcții relevante legate de AI, atât din perspectiva utilizării, cât și a formării profesionale:

Familiarizarea cu AI aplicat: Se solicită ca absolvenții să aibă noțiuni aplicative despre inteligența artificială, fără a fi necesară specializarea avansată în machine learning. Important este să înțeleagă cum pot folosi AI pentru eficientizarea muncii.

Instrumente AI generative: Se menționează utilizarea unor unelte precum GitHub Copilot, ChatGPT, sau alte LLM-uri, pentru automatizarea generării de cod, completarea documentației și testare. Absolvenții trebuie să fie confortabili cu integrarea acestor unelte în procesele zilnice de dezvoltare software.

AI în contextul DevOps și testare: AI este aplicată în procesele de analiză automată a codului, validare, monitorizare și testare continuă.

AI în analiza datelor: Companiile care lucrează cu Business Intelligence sau volume mari de date menționează importanța AI în procesele predictive și de vizualizare inteligentă a informației.

Competențe corelate necesare: Pentru a lucra eficient cu AI, sunt necesare abilități precum gândirea algoritmică, curiozitate tehnologică, adaptabilitate, înțelegerea modelelor și etică în utilizarea tehnologiilor automate.

Recomandări curriculare: AI aplicat este una dintre cele mai importante direcții de actualizare curriculară. Se recomandă includerea de module practice în cadrul facultății, chiar și pentru studenții care nu urmăresc o carieră în domeniul cercetării AI.

Aspecte esențiale privind Securitatea Cibernetică

Securitatea cibernetică a fost menționată constant în cadrul interviurilor drept o competență crucială în contextul digital actual. Aceasta nu este considerată doar o specializare separată, ci o componentă transversală care trebuie integrată în toate etapele dezvoltării software.

Conștientizare și cultură de securitate: Absolvenții trebuie să înțeleagă conceptele de bază legate de vulnerabilități, atacuri ciberneticе și mecanisme de apărare. Este importantă formarea unei mentalități orientate spre securitate din faza de proiectare a aplicațiilor.

Securitate în DevOps (DevSecOps): Este recomandată înțelegerea noțiunilor de securitate integrate în procesele de livrare continuă, infrastructură ca cod și administrare a mediilor cloud.

Instrumente și practici specifice: Se valorizează cunoștințele despre:

- Testare de penetrare (basic)
- Analiza logurilor și monitorizarea sistemelor
- Utilizarea instrumentelor precum Wireshark, firewalls, autentificare multifactorială



Etică digitală și responsabilitate: Securitatea este strâns legată de comportamentul etic al dezvoltatorului. Se menționează necesitatea educării tinerilor profesioniști în respectarea confidențialității și protecției datelor.

Recomandări curriculare: Se sugerează introducerea în programă a unor cursuri fundamentale despre securitate cibernetică aplicată, dar și includerea acestor concepte în toate disciplinele tehnice relevante

Aspecte esențiale privind Testarea și Validarea Software

Testarea și validarea software sunt considerate componente fundamentale ale procesului de dezvoltare, fiind menționate de 8 companii. Cerințele acoperă atât nivelul conceptual, cât și cel practic:

Tipuri de testare cunoscute și aplicate: Angajatorii se așteaptă ca studenții să fie familiarizați cu testarea unitară, de integrare, end-to-end (E2E) și, acolo unde este posibil, testarea orientată pe comportament (BDD) sau condusă de teste (TDD).

Instrumente și medii de testare: Se menționează nevoia de cunoștințe în:

- Framework-uri populare precum JUnit, Selenium, Postman, Cypress
- Integrarea testelor în CI/CD pipelines (ex. Jenkins, GitHub Actions)
- Utilizarea unor medii de testare izolate și replicabile (containere Docker, baze de date temporare)

Automatizare și eficiență: Este apreciată capacitatea de a scrie teste automate pentru a asigura regresia controlată și de a reduce erorile în ciclurile de dezvoltare rapidă.

Validare și control al calității: Studenții trebuie să cunoască bune practici privind:

Scrierea testelor clare, reproductibile, independente

Raportarea și urmărirea bug-urilor prin sisteme precum Jira, TestRail

Colaborarea cu echipele de QA, DevOps și dezvoltare

Mentalitate de testare: Testarea nu este văzută doar ca o etapă, ci ca o responsabilitate transversală. Se promovează ideea de calitate încă din fazele incipiente de dezvoltare („shift-left testing”).

Recomandări curriculare: Introducerea unor cursuri dedicate testării automate și manuale, Proiecte care să includă sesiuni de testare complete, cu rapoarte și metrice de calitate

Aspecte esențiale privind Digitalizarea și Automatizarea Proceselor

Digitalizarea și automatizarea proceselor reprezintă una dintre tendințele dominante identificate în interviurile cu companiile. Acestea influențează nu doar infrastructura IT, ci și modul de gândire și organizare a muncii în general:

Automatizarea sarcinilor repetitive: Este apreciată capacitatea de a identifica procese manuale consumatoare de timp și de a propune soluții automatizate (ex. scripturi, fluxuri de lucru digitale, API-uri).



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO_P7 /OP4/ESO4.5/PEO_A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Instrumente și tehnologii relevante:

- RPA (Robotic Process Automation) – UiPath, Automation Anywhere (menționate de companii locale)
- Automatizări în cloud, integrarea cu servicii precum Zapier, Power Automate
- Scripturi personalizate pentru configurarea automată a mediilor (IaC)

Integrarea digitală a proceselor de business: Studenții sunt încurajați să înțeleagă cum pot fi transformate digital activitățile tradiționale ale organizațiilor (ex. HR, financiar, suport clienți) și cum pot contribui la optimizarea acestora.

Mentalitate orientată spre eficiență și inovație: Absolvenții trebuie să fie capabili să gândească în termeni de fluxuri optimizate, reducere a redundanței și digitalizare progresivă. Automatizarea nu este doar tehnică, ci implică și înțelegerea proceselor organizaționale.

Recomandări curriculare:

Integrarea unor cursuri sau module despre digitalizare, transformare digitală, RPA

Proiecte aplicative care să implice automatizarea reală a unor fluxuri de date sau sarcini administrative

În ceea ce privește tipurile principalelor elemente se poate face o clasificare după cum urmează:

Competențe și abilități

Traducere	Frecvență (procent din numărul de documente analizate)
Abilități	≈40%
Cognitiv	≈20%
Talent	≈20%
Profesionalism și conduită	≈20%

Educație și formare

Traducere	Frecvență totală (număr termeni clasificați)
Educație	20
Dezvoltare	2
Recrutare	3



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constănțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO_P7 /OP4/ESO4.5/PEO_A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Termeni cheie din text: Învățare continuă, Învățare pe tot parcursul vieții, Competențe digitale, Învățare online, Educație financiară, Experiență practică, Programe de mentorat, Cursuri de securitate cibernetică, Aplicații practice, Proiecte practice, Cursuri de învățare automată și inteligență artificială

Tehnologie și inovație

Traducere	Frecvență totală (număr termeni clasificați)
Tehnologie & Software	68
Digital	4
Inovație	13
Securitate	6
Operațional	2
Industrial	2

Tehnologie & Software – termeni cheie: Soluții complexe, Inteligență artificială, Platforme digitale, Tehnologia cloud, Sisteme descentralizate, Infrastructură cloud, Competențe Linux, Open Source, Inteligență artificială generativă, Rețele de înaltă performanță, Tehnologii emergente, Transformare digitală, Digitalizare, Analiza datelor, Inteligență de business, Tehnologii avansate, Server Linux, Servicii cloud, Rețele de date, IoT, Administrarea și stocarea datelor, Învățare automată, Automatizare prin scripting, Competențe de programare, Infrastructura cloud, Limbaje de programare (C, Java, Python, Javascript), Tehnici de virtualizare, Arhitectura microserviciilor, Fundamentele programării și algoritmi

Colaborare și relații profesionale

Traducere	Frecvență totală
Colaborare	5
Parteneriat	2
Social	2
Mișcare	3
Eficiență	2
Economic	3



Recomandări desprinse din analiza interviurilor

În contextul actual al pieței muncii din domeniul IT&C, companiile își formulează tot mai clar așteptările față de absolvenții facultăților de Matematică și Informatică. Studiul realizat pe baza analizei grafurilor de cunoștințe și a documentului „interpretare.pdf” oferă o imagine detaliată asupra competențelor tehnice și non-tehnice considerate esențiale pentru integrarea profesională a tinerilor în acest sector.

Companiile nu mai sunt interesate doar de cunoștințele teoretice dobândite în mediul academic, ci pun un accent tot mai mare pe aplicabilitatea practică a acestora. Programarea orientată pe obiect și algoritmica sunt considerate fundamentale, indiferent de limbajul de programare utilizat. În plus, se așteaptă ca absolvenții să fie familiarizați cu tehnologii moderne precum cloud computing (AWS, Azure, GCP), containere (Docker), sisteme de versionare (Git), arhitecturi de tip microservicii și concepte DevOps. Automatizarea prin scripting (Python, Bash, PowerShell), administrarea sistemelor de operare (Linux, Windows) și cunoștințele de rețelistică sunt, de asemenea, cerințe frecvente.

Un alt aspect important este testarea software, unde se caută cunoștințe despre testare unitară, de integrare, end-to-end și testare condusă de teste (TDD). În plus, lucrul cu baze de date relaționale și non-relaționale, utilizarea SQL și înțelegerea proceselor ETL sunt abilități apreciate. Inteligența artificială și instrumentele generative, precum GitHub Copilot sau ChatGPT, sunt tot mai des integrate în procesele de dezvoltare software, iar companiile se așteaptă ca absolvenții să le poată utiliza eficient.

Pe lângă competențele tehnice, angajatorii pun un accent deosebit pe abilitățile non-tehnice. Gândirea critică și capacitatea de rezolvare a problemelor sunt considerate esențiale, alături de comunicarea eficientă, atât orală, cât și scrisă. Lucrul în echipă, autonomia, inițiativa personală și adaptabilitatea la schimbare sunt trăsături valorizate, reflectând nevoia de profesioniști capabili să colaboreze, să învețe continuu și să se adapteze rapid la noi contexte tehnologice. De asemenea, responsabilitatea și etică profesională sunt indicatori ai maturității și seriozității în muncă.

Inteligența artificială este percepută nu doar ca o specializare, ci ca o competență transversală. Absolvenții trebuie să înțeleagă cum pot folosi AI pentru a eficientiza procesele de dezvoltare, testare și analiză a datelor. Se recomandă includerea în curriculum a unor module practice de AI aplicat, chiar și pentru studenții care nu urmăresc o carieră în cercetare.

Securitatea cibernetică este un alt domeniu esențial, considerat o responsabilitate comună în toate etapele dezvoltării software. Absolvenții trebuie să fie conștienți de riscurile cibernetice, să înțeleagă conceptele de bază ale securității și să fie capabili să integreze aceste principii în procesele DevOps. Se recomandă formarea unei culturi de securitate și introducerea de cursuri aplicate în programă.

Testarea și validarea software sunt tratate ca elemente fundamentale ale calității produselor IT. Companiile se așteaptă ca studenții să fie familiarizați cu diverse tipuri de testare, să utilizeze



framework-uri moderne și să integreze testele în procesele de livrare continuă. Mentalitatea de testare este promovată ca o responsabilitate transversală, nu doar ca o etapă finală a dezvoltării.

În ceea ce privește digitalizarea și automatizarea proceselor, companiile caută absolvenți care pot identifica sarcini repetitive și pot propune soluții automatizate. Este apreciată capacitatea de a înțelege procesele organizaționale și de a contribui la transformarea digitală a acestora. Se recomandă integrarea în curriculum a unor cursuri despre digitalizare, RPA și proiecte aplicative care să implice automatizarea reală a unor fluxuri de lucru.

În concluzie, companiile IT&C caută absolvenți care combină o bază tehnică solidă cu abilități interpersonale, autonomie, adaptabilitate și o înțelegere profundă a contextului digital actual. Pentru a răspunde acestor așteptări, universitățile sunt încurajate să-și adapteze oferta educațională, să introducă cursuri aplicate, proiecte interdisciplinare și colaborări cu industria. Studenții, la rândul lor, sunt încurajați să participe activ la programe de practică, să-și construiască un portofoliu relevant și să investească în învățarea continuă. Numai printr-o astfel de abordare integrată se poate asigura formarea unor profesioniști competitivi, capabili să răspundă provocărilor unei industrii în continuă evoluție.

Cerințe privind competențe și cunoștințe

În cadrul acestui capitol se va realiza o analiză sumativă a abilităților tehnice specifice (de exemplu, limbaje de programare, competență în software) și a abilităților non-tehnice (de exemplu, comunicare, munca în echipă, rezolvarea problemelor) necesare companiilor private pentru rolurile IT&C. Rezultatele obținute se bazează pe răspunsurile oferite de reprezentanții companiilor participante la studiu atât în cadrul chestionarului online cât și în timpul interviului.

În contextul unei industrii IT&C aflate într-o continuă transformare, cerințele privind competențele și cunoștințele absolvenților de matematică și informatică devin din ce în ce mai complexe și mai nuanțate. În mod empiric, se poate constata ca nu mai este suficient ca un tânăr profesionist să stăpânească doar fundamentele teoretice ale programării sau ale matematicii aplicate. Angajatorii caută profiluri echilibrate, capabile să integreze expertiza tehnică cu abilități transversale, adaptabilitate și o înțelegere profundă a contextului organizațional.

Competențe tehnice: între fundament și aplicabilitate

Analiza răspunsurilor companiilor participante la studiu relevă o convergență clară în jurul unor cerințe tehnice fundamentale. Printre acestea, se remarcă:

- Programarea orientată pe obiect și algoritmică – considerate piloni esențiali ai formării tehnice. Companiile nu solicită neapărat expertiză într-un anumit limbaj, ci mai degrabă o înțelegere solidă a paradigmelor de programare și a logicii algoritmice.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

- Familiarizarea cu tehnologii moderne – precum cloud computing (AWS, Azure), containere (Docker), sisteme de versionare (Git) și infrastructură DevOps (CI/CD). Acestea nu sunt doar „nice to have”, ci reflectă realitățile actuale ale procesului de dezvoltare software.
- Testarea software și asigurarea calității – sunt percepute ca elemente centrale ale ciclului de viață al produsului. Companiile apreciază cunoștințele despre testare unitară, de integrare, testare automată și utilizarea unor framework-uri precum JUnit, Selenium sau Cypress.
- Baze de date și analiza datelor – competențele în SQL, NoSQL, ETL, dar și în Python pentru prelucrarea datelor sunt considerate esențiale, mai ales în contextul creșterii rolului analizei datelor în luarea deciziilor.
- Inteligența Artificială și tehnologii emergente – chiar dacă nu se cere o specializare profundă, este dezirabil ca absolvenții să fie familiarizați cu instrumente AI generative (ex. GitHub Copilot, ChatGPT) și să înțeleagă impactul acestora asupra proceselor de dezvoltare.

Un aspect recurent în răspunsurile companiilor este importanța tot mai mare a securității cibernetice, nu doar ca domeniu de specializare, ci ca fundație transversală pentru orice rol tehnic. Într-un ecosistem digital tot mai expus riscurilor, companiile se așteaptă ca absolvenții să:

- Înțeleagă conceptele fundamentale de securitate – de la criptografie și autentificare, până la controlul accesului și protecția datelor.
- Fie conștienți de vulnerabilitățile comune – precum SQL injection, XSS, CSRF – și să adopte practici de dezvoltare sigură.
- Cunoască instrumente și metodologii specifice – precum Wireshark, firewall-uri, autentificare multifactorială, dar și concepte precum DevSecOps și testare de penetrare.
- Integreze securitatea în procesele de dezvoltare – încă din faza de proiectare, conform principiului „security by design”.

Această dimensiune este adesea subreprezentată în curricula universitară, fiind tratată ca o specializare opțională, deși companiile o consideră o competență de bază pentru orice dezvoltator sau inginer software.

Toate aceste cerințe tehnice reflectă o tranziție de la o formare centrată pe teorie către una orientată spre aplicabilitate, unde proiectele reale, lucrul cu tehnologii actuale și înțelegerea ecosistemului digital devin criterii de diferențiere.

Competențe non-tehnice: catalizatori ai performanței profesionale

În paralel cu cerințele tehnice, companiile pun un accent tot mai mare pe abilitățile non-tehnice, considerate esențiale pentru integrarea eficientă în echipe și pentru adaptarea la dinamica organizațională. Printre cele mai frecvent menționate se numără:



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritara: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

- Gândirea critică și rezolvarea problemelor – capacitatea de a analiza situații complexe, de a identifica cauze și de a propune soluții eficiente este valorizată în toate etapele dezvoltării software.
- Comunicarea eficientă – atât orală, cât și scrisă, este esențială pentru colaborarea cu echipe tehnice și non-tehnice, pentru redactarea documentației și pentru clarificarea cerințelor.
- Lucrul în echipă și colaborarea – sunt indispensabile în contextul metodologiilor agile și al echipelor distribuite.
- Autonomia și inițiativa – sunt apreciate în mod deosebit în companiile care valorizează inovația și capacitatea de auto-organizare.
- Adaptabilitatea și învățarea continuă – reflectă capacitatea de a face față ritmului accelerat al schimbărilor tehnologice.

Aceste abilități nu sunt doar complementare celor tehnice, ci multiplicatori de valoare, care pot transforma un bun programator într-un profesionist complet.

Curriculumul universitar: între tradiție și necesitatea reformei

Comparând aceste cerințe cu structura tipică a unui program universitar în domeniul matematicii și informaticii, se conturează mai multe decalaje semnificative:

- Accentul excesiv pe teorie – în detrimentul aplicațiilor practice și al proiectelor interdisciplinare.
- Lipsa expunerii la tehnologii moderne – multe programe nu includ module dedicate cloud computing, DevOps, testare automată sau AI aplicat.
- Absența dezvoltării sistematice a abilităților soft – comunicarea, colaborarea și gândirea critică sunt rareori abordate explicit în curriculum.
- Insuficiența experienței practice – lipsa stagiilor integrate, a proiectelor reale și a colaborărilor cu industria limitează angajabilitatea absolvenților.

Această discrepanță este recunoscută inclusiv de respondenții din industrie, care semnalează nevoia unei reformări curriculare profunde, bazate pe dialog constant între mediul academic și cel profesional.

Recomandări

Pentru a răspunde cerințelor actuale ale industriei IT&C, este necesară o recalibrare strategică a formării universitare. Analiza detaliată a răspunsurilor oferite de companiile din sectorul IT&C relevă o realitate tot mai evidentă: formarea universitară tradițională, centrată în principal pe acumularea de cunoștințe teoretice, nu mai este suficientă pentru a răspunde provocărilor actuale ale pieței muncii. Într-un ecosistem tehnologic în continuă schimbare, în care inovația, securitatea și colaborarea definesc succesul organizațional, absolvenții sunt chemați să îndeplinească un profil profesional mult mai complex decât în trecut.



Companiile nu mai caută doar programatori competenți, ci profesioniști capabili să înțeleagă arhitectura unui sistem, să colaboreze eficient în echipe multidisciplinare, să comunice clar și să se adapteze rapid la tehnologii emergente. În mod particular, securitatea cibernetică a devenit o competență transversală, nu doar o specializare de nișă. Absolvenții sunt așteptați să înțeleagă riscurile digitale, să adopte practici de dezvoltare sigură și să integreze principiile de securitate în fiecare etapă a procesului de dezvoltare software.

Această schimbare de paradigmă impune o regândire profundă a modului în care este concepută și livrată educația universitară în domeniul matematicii și informaticii. Nu este vorba doar despre adăugarea unor cursuri noi, ci despre o transformare curriculară care să reflecte realitățile și dinamica industriei. Este necesară o abordare integrată, în care competențele tehnice, abilitățile interpersonale și înțelegerea contextului de afaceri să fie dezvoltate simultan și coerent.

În acest sens, instituțiile de învățământ superior sunt chemate să își asume un rol activ în modernizarea programelor de studii. Aceasta presupune, pe de o parte, actualizarea conținutului curricular pentru a include domenii precum inteligența artificială aplicată, DevOps, testare automată, cloud computing și securitate cibernetică. Pe de altă parte, este esențială integrarea unor componente care să dezvolte gândirea critică, comunicarea profesională, lucrul în echipă și capacitatea de autoevaluare.

Totodată, colaborarea cu industria trebuie să devină o practică sistematică, nu o excepție. Parteneriatele cu companii pot facilita accesul studenților la stagii de practică relevante, proiecte aplicate, mentorat și feedback autentic. Implicarea reprezentanților industriei în comitete curriculare, în evaluarea proiectelor sau în susținerea de cursuri și ateliere poate contribui la reducerea decalajului dintre ceea ce se predă și ceea ce se cere în realitate.

În paralel, studenții trebuie încurajați să adopte o atitudine proactivă față de propria formare. Participarea la proiecte extracurriculare, obținerea de certificări recunoscute, construirea unui portofoliu tehnic și implicarea în comunități profesionale sunt pași esențiali pentru creșterea angajabilității. Într-o lume în care învățarea nu se mai încheie odată cu absolvirea, capacitatea de a învăța continuu devine una dintre cele mai valoroase competențe.

În concluzie, formarea unui absolvent pregătit pentru provocările industriei IT&C presupune o viziune educațională integrată, flexibilă și orientată spre viitor. Doar printr-un efort comun al mediului academic, al companiilor și al studenților înșiși poate fi construit un ecosistem educațional capabil să susțină inovația, competitivitatea și dezvoltarea durabilă a societății digitale.



5. Concluzii

Studiul realizat asupra așteptărilor companiilor din domeniul IT&C față de absolvenții facultăților de matematică și informatică relevă o serie de tendințe convergente, dar și provocări structurale care reclamă o regândire strategică a formării universitare. Analiza integrată a interviurilor, chestionarelor și perspectivelor exprimate de reprezentanții a 21 de companii din regiunea Constanța și din alte centre IT&C din România conturează un tablou complex, în care competențele tehnice, abilitățile transversale și experiența practică se împletesc într-un profil profesional ideal, dar încă dificil de atins în mod sistematic.

1. Discontinuități între formarea academică și cerințele pieței

Una dintre cele mai frecvente observații formulate de angajatori este existența unui decalaj semnificativ între conținutul curricular actual și nevoile reale ale industriei. Deși absolvenții demonstrează o bună stăpânire a conceptelor teoretice, aplicabilitatea acestora în contexte reale este adesea limitată. Un reprezentant al companiei Oblio Software subliniază că „lipsa de experiență practică și portofoliile slabe fac dificilă evaluarea reală a competențelor tehnice ale candidaților”. Această constatare este susținută și de datele cantitative: 78,6% dintre companiile chestionate consideră lipsa experienței practice drept principala provocare în recrutarea absolvenților.

2. Competențele tehnice: între fundament și specializare

Companiile intervievate converg în jurul unui set de competențe tehnice considerate esențiale. Printre acestea se numără:

- Programarea orientată pe obiect (Java, Python, C#), menționată de peste 70% dintre respondenți;
- Familiarizarea cu tehnologii moderne, precum cloud computing (AWS, Azure), DevOps, containere (Docker), CI/CD;
- Testarea software (unitară, de integrare, automatizată), considerată „crucială pentru asigurarea calității produselor” de 84,6% dintre companii;
- Securitatea cibernetică, percepută nu doar ca o specializare, ci ca o competență transversală obligatorie: „Ne așteptăm ca absolvenții să aibă o înțelegere profundă a principiilor de securitate, a protocoalelor și a gestionării amenințărilor” (NN Asigurări);
- Inteligența artificială și AI generativă, domenii în care se așteaptă cel puțin o familiarizare aplicativă, chiar și în lipsa unei specializări profunde.

Un exemplu elocvent este menționarea explicită a așteptărilor ca studenții să fie „confortabili cu integrarea uneltelor AI în procesele zilnice de dezvoltare software”.



3. Abilități transversale: diferențiatori esențiali

Pe lângă competențele tehnice, angajatorii pun un accent deosebit pe abilitățile transversale. 92,9% dintre companii consideră că profilul ideal al absolventului trebuie să includă o combinație de:

- Gândire critică și rezolvare de probleme;
- Comunicare eficientă, atât orală, cât și scrisă;
- Lucru în echipă și colaborare interdisciplinară;
- Adaptabilitate și învățare continuă;
- Inițiativă și autonomie profesională.

Un exemplu relevant este dat de o companie participantă în studiu și care subliniază că „absolvenții care demonstrează curiozitate intelectuală și capacitate de autoînvățare sunt preferați chiar și în fața celor cu un nivel tehnic mai ridicat, dar pasivi”.

4. Securitatea cibernetică și testarea software: competențe transversale, nu opționale

Un aspect recurent în interviuri este importanța securității cibernetice ca parte integrantă a formării tuturor dezvoltatorilor, nu doar a specialiștilor în domeniu. 42,9% dintre companii se așteaptă ca absolvenții să aibă un nivel avansat de cunoștințe în acest domeniu, iar 57,1% consideră că aproape toți absolvenții ar trebui să cunoască practicile de dezvoltare software sigur și vulnerabilitățile comune ale aplicațiilor web.

În mod similar, testarea software este percepută ca o responsabilitate transversală. Companiile semnalează frecvent lipsa unei „mentalități de testare” și superficialitatea în abordarea calității codului. Se menționează frecvent lipsa familiarității cu practici și unelte uzuale folosite în industrie.

5. Colaborarea universitate–industrie

Deși majoritatea companiilor își exprimă deschiderea față de colaborarea cu mediul academic, doar 15,4% au parteneriate oficiale recurente cu facultățile. Participarea la workshopuri, oferirea de stagii de practică și implicarea în evenimente educaționale sunt cele mai frecvente forme de colaborare, însă acestea sunt adesea informale și fragmentate.

6. Recomandări strategice

În lumina concluziilor extrase din cercetarea realizată, devine evident că adaptarea formării universitare la cerințele actuale ale industriei IT&C nu mai este o opțiune, ci o necesitate strategică.



Recomandările formulate vizează atât mediul academic, cât și studenții, propunând direcții concrete de acțiune pentru reducerea decalajului dintre educație și angajabilitate.

Recomandări pentru facultăți

a) Actualizarea și flexibilizarea curriculei

Curricula universitară trebuie să reflecte dinamica accelerată a tehnologiilor digitale.

Companiile intervievate solicită integrarea unor cursuri aplicative în domenii precum:

- Cloud computing (AWS, Azure, GCP);
- DevOps și infrastructură ca cod (CI/CD, Docker, GitHub Actions);
- Securitate cibernetică aplicată, nu doar ca opțional, ci ca parte a trunchiului comun;
- Inteligență artificială și AI generativă, cu accent pe utilizarea practică a uneltelor precum GitHub Copilot sau ChatGPT;
- Testare software și asigurarea calității, inclusiv testare automată, TDD și BDD.

Un exemplu concret este oferit de companie participantă în studiu și care subliniază că „absolvenții ar trebui să fie familiarizați cu procesele de testare integrate în DevOps și să înțeleagă principiile de livrare continuă”.

b) Introducerea de proiecte interdisciplinare și colaborative

Companiile solicită dezvoltarea de proiecte reale, în echipă, care să simuleze condițiile de lucru din industrie. Acestea pot fi realizate în parteneriat cu firme locale și pot include teme de licență sau disertație co-tutate. De exemplu, o companie participantă în studiu a menționat că „implicarea studenților în proiecte open-source sau în aplicații dezvoltate în colaborare cu firme este un indicator clar al pregătirii lor reale”.

c) Dezvoltarea abilităților transversale în mod sistematic

Abilitățile de comunicare, gândire critică, colaborare și administrare a timpului trebuie să fie dezvoltate nu doar implicit, ci prin cursuri dedicate și activități integrate în evaluare. Se recomandă:

- Introducerea de module de comunicare profesională și prezentare tehnică;
- Evaluarea prin proiecte de echipă, prezentări orale și portofolii de proiecte;
- Simulări de interviuri tehnice și non-tehnice, în colaborare cu angajatori.

d) Consolidarea parteneriatelor cu industria

Doar 15,4% dintre companiile participante au declarat că au un parteneriat oficial cu facultatea. Este necesară instituționalizarea colaborării prin:

- Comitete consultative curriculare cu participarea reprezentanților industriei;
- Programe de mentorat și stagii de practică integrate în parcursul academic;
- Cursuri susținute de specialiști din industrie, în regim de co-predare sau invitați permanenți.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Un exemplu de bună practică este colaborarea dintre Universitatea Ovidius și mai multe companii locale, menționată ca „un model de parteneriat funcțional care a redus semnificativ decalajul dintre teorie și practică”.

Recomandări pentru studenți

a) Construirea unui portofoliu tehnic solid

Un portofoliu bine structurat este considerat de companii drept un diferențiator esențial.

Acesta ar trebui să includă:

- Proiecte personale sau academice publicate pe GitHub;
- Contribuții la proiecte open-source;
- Participări la hackathoane, concursuri de programare sau inițiative comunitare.

O companie participantă în studiu recomandă explicit că „fiecare student să aibă cel puțin două-trei proiecte reale, documentate, care să demonstreze aplicabilitatea cunoștințelor dobândite”.

b) Dobândirea de certificări recunoscute

Certificările tehnice sunt apreciate ca dovadă a inițiativei și a dorinței de învățare continuă.

Printre cele mai frecvent menționate se numără:

- ISTQB (pentru testare software);
- AWS Certified Cloud Practitioner sau Azure Fundamentals;
- Certificări în Python, Java, SQL;
- Certificări în securitate cibernetică (ex. CompTIA Security+).

c) Participarea activă la comunități profesionale

Implicarea în comunități tech, participarea la conferințe, meet-up-uri sau grupuri de lucru este văzută ca un semn de maturitate profesională. De asemenea, studenții sunt încurajați să urmeze cursuri online (Coursera, Udemy, edX) și să își documenteze progresul.

d) Dezvoltarea unei mentalități de învățare continuă

Industria IT&C evoluează rapid, iar capacitatea de a învăța constant este considerată o competență în sine. Companiile apreciază candidații care:

- Urmăresc tendințele tehnologice;
- Își actualizează constant cunoștințele;
- Își asumă responsabilitatea propriei formări.



Bibliografie

[ICT, 2009] Agenția pentru dezvoltare regională Vest. (2009). Analiză sectorială. Particularități și provocări privind sectorul ICT la nivelul regiunii de Vest. Recuperat de la https://www.adrvest.ro/attach_files/studiu_ict_phare.pdf

[ANIS, 2021] Asociația patronală a industriei de software și servicii. (2021). Studiu privind impactul industriei de software și servicii IT în economia României. Recuperat de la <https://media.hotnews.ro/assets/document/2022/02/9/25356644-0.pdf>

[Diaconu R., 2023] Curs de Guvernare. (2023). Analiză / Nivelul competențelor digitale frânează digitalizarea: De unde pleacă România și cât are de recuperat, Recuperat de la <https://cursdegovernare.ro>

[EY Romania, 2024] EY România. (2024). Competențele digitale, inteligența artificială, securitatea cibernetică și tehnologiile verzi – abilitățile esențiale pentru următoarea decadă. CECCAR Business Magazine. Recuperat de la <https://www.ceccarbusinessmagazine.ro>

[INS 2023] Institutul Național de Statistică. (2023). Forța de muncă în România – caracteristici și tendințe. București: INS., https://insse.ro/cms/sites/default/files/field/publicatii/labour_force_in_romania_2023.pdf

[WEF 2023] World Economic Forum. (2023). The Future of Jobs Report 2023. Geneva: WEF. Recuperat de la <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>

[OECS, 2021] OECD (2016/2021), "Skills for a Digital World: 2016 Ministerial Meeting on the Digital Economy Background Report", OECD Digital Economy Papers, No. 250, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5jlwz83z3wnw-en>

[UNESCO, 2018] UNESCO. (2018). Digital Skills for Life and Work. Paris: UNESCO. Recuperat de la <https://unesdoc.unesco.org>

[EC-JRC, 2022] European Commission – Joint Research Centre. (2022). The Digital Competence Framework for Citizens (DigComp 2.2). Luxembourg: Publications Office of the European Union. Recuperat de la <https://joint-research-centre.ec.europa.eu>

[Guest D., 1991] Guest, D. (1991). The hunt is on for the Renaissance Man of computing. The Independent, 17 septembrie.

[Sburlan D. et all, 2025] Sburlan, Dragoș Florin, Cristina Sburlan, Alexandru Bobe. 2025. "Tech Trend Analysis System: Using Large Language Models and Finite State Chain Machines" Electronics 14, no. 11: 2191. <https://doi.org/10.3390/electronics14112191>

[Vuorikari R, 2022] Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y., DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes, EUR 31006 EN,



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Educație și Ocupare 2021-2027

Axa prioritară: P07

Titlul proiectului: Practică Racordată Actualității Constanțene în Tehnologia Informației și Comunicații

Contract: PE0/71/PEO _P7 /OP4/ESO4.5/PEO _A49/ G2024-63816/ SMIS 311134

Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-48882-8,
doi:10.2760/115376, JRC128415.

Coordonator studiu 1:

Conf. univ. dr. Dragoș Florin Sburlan

Expert 1 cercetare studiu 1:

Lect. univ. dr. Cristina Sburlan

Expert 2 cercetare studiu 1:

Asist. univ. drd. Ioan Vladimir Vîntu

Manager proiect:

Conf. univ. dr. Alexandru Bobe