



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|                                       |                                                                               |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | <b>Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București</b> |
| 1.2 Facultatea                        | <b>Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației</b>                 |
| 1.3 Departamentul                     | <b>Telecomunicații</b>                                                        |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale           |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Masterat                                                                      |
| 1.6 Specializarea                     | Managementul Serviciilor și Rețelelor                                         |

**2. Date despre disciplină**

|                                                    |                                                                                        |                       |   |                        |      |                         |    |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|------------------------|------|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei (ro)<br>(en)             | Cloud și inteligență artificială aplicată<br>Cloud and Applied Artificial Intelligence |                       |   |                        |      |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs                | S.I./Lect. Dr. Cornelia Ionela BĂDOI                                                   |                       |   |                        |      |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator | S.I./Lect. Dr. Cornelia Ionela BĂDOI                                                   |                       |   |                        |      |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                                 | 1                                                                                      | 2.5 Semestrul         | 2 | 2.6. Tipul de evaluare | E    | 2.7 Regimul disciplinei | Ob |
| 2.8 Tipul disciplinei                              | S                                                                                      | 2.9 Codul disciplinei | 3 | 2.10 Tipul de notare   | Nota |                         |    |

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

|                                                                                                                                                                                                                                      |       |                    |    |                       |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                                                                                                                                                        | 3     | Din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                                                                                                                                                               | 42    | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                                                                                                                                                        |       |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe<br>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate<br>Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri |       |                    |    |                       | 52  |
| Tutorat                                                                                                                                                                                                                              |       |                    |    |                       | 2   |
| Examinări                                                                                                                                                                                                                            |       |                    |    |                       | 4   |
| Alte activități (dacă există):                                                                                                                                                                                                       |       |                    |    |                       | 0   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                                                                                                                                                      | 58.00 |                    |    |                       |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                                                                                                                                                            | 100   |                    |    |                       |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                                                                                                                                                                               | 4     |                    |    |                       |     |

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

|                                |                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum              | Parcursarea următoarelor discipline: Servicii de Cloud și Containerizare, Inteligență Artificială, Rețele și Servicii.                                                                |
| 4.2 de rezultate ale învățării | Cunoștințe fundamentale în inteligență artificială, învățare automată, rețelistică și protocoale de comunicații, precum și competențe în programare (Python) și servicii informatice. |

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



|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 Curs                          | Conform regulamentului studiilor universitare în UNSTPB.<br>Prezentările sunt susținute utilizând tehnologii moderne de afișare, precum videoproiectorul sau ecranul LCD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5.2 Seminar/<br>Laborator/Proiect | <p>Laboratorul se desfășoară pe o infrastructură ce cuprinde calculatoare sau laptopuri cu acces la Internet, având instalate sisteme de operare Windows sau Linux. Pentru utilizarea serviciilor serverless (de ex., AI, GenAI, procesarea sau integrarea fluxurilor de date), se recomandă Linux pentru compatibilitatea extinsă cu instrumentele specifice, însă acesta nu este obligatoriu. Integrarea rețelelor virtuale poate presupune atât soluții serverless, cât și non-serverless, în funcție de arhitectura aleasă. Sunt necesare următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• browser web modern (Chrome, Edge, Firefox, Safari), deoarece aproape toate serviciile cloud Azure/AWS și majoritatea laboratoarelor sunt accesate din browser, fără să fie necesare instalări suplimentare pe laptop;</li><li>• client SSH (PuTTY pentru Windows, terminal integrat pe Linux) pentru conectarea la mașinile virtuale Linux create în Azure sau AWS;</li><li>• editor de cod (ex. Visual Studio Code) pentru scrierea și editarea codului înainte de a fi implementat în cloud;</li><li>• interfață linie de comandă (CLI): Azure CLI pentru administrarea resurselor din terminal pe Azure, respectiv AWS CLI pentru gestionare, scripting și automatizări pe AWS.</li></ul> <p>Laboratorul se va desfășura utilizând platformele Azure sau AWS, în regim „Free Tier”, ceea ce permite acces gratuit la cele mai importante servicii cloud necesare desfășurării activităților practice.</p> |

**6. Obiectiv general** *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Obiectivul general al disciplinei „Cloud și Inteligență Artificială Aplicată” (CIAA) este familiarizarea studenților cu principiile, modelele și tehnologiile de ultimă generație din domeniul integrării serviciilor de cloud computing (CC) și inteligență artificială (IA), atât din perspectivă teoretică, cât și practică, în contextul transformărilor digitale și al inovației în infrastructurile moderne de calcul.

Disciplina se adresează studenților din domeniul tehnologiei informației și abordează convergența cloud-ului cu IA aplicată, incluzând noțiuni fundamentale și avansate privitoare la platforme cloud de referință (Microsoft Azure, Amazon Web Services, Google Cloud Platform), infrastructuri Edge Cloud, integrarea și orchestrarea serviciilor IA, modelarea și administrarea rețelelor cloud, utilizarea IA generative (GenAI) și identificarea tendințelor emergente, cu accent pe aplicații practice, securitate, etică și sustenabilitate.

Prin conținutul său, disciplina urmărește formarea unui set solid de cunoștințe și abilități ce permit studenților proiectarea, implementarea și evaluarea soluțiilor avansate bazate pe cloud și IA, pregătindu-i pentru provocările industriei digitale, precum și pentru activitate de cercetare și inovare tehnologică în ecosisteme cloud inteligente și autonome.

**7. Competențe** *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*



|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Specifice</b>               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Demonstrează cunoștințe solide în domeniul planificării, dezvoltării și administrării arhitecturilor și serviciilor cloud moderne, cu integrarea inteligentă a tehnologiilor de IA, atât din perspectivă teoretică, cât și (mai ales) aplicată.</li><li>• Integrează și corelează cunoștințe privind modelele de servicii, infrastructura cloud clasică și edge cloud, sistemele containerizate și orchestrarea resurselor la scară largă, cu accent pe utilizarea IA pentru optimizare, analiză și inovare.</li><li>• Aplică practic conceptele și instrumentele standardizate din domeniul CC și IA pentru configurarea, implementarea, monitorizarea și evaluarea soluțiilor complexe, gestionând eficient resursele și fluxurile de date capăt-la-capăt, inclusiv prin utilizarea GenAI și integrarea tendințelor emergente din ecosistemul „Cloud AI”.</li><li>• Analizează, argumentează și comunică coerent, oral și în scris, probleme, soluții și inovații din domeniul cloud și IA aplicate, utilizând un vocabular științific de specialitate, atât în limba română, cât și în limba engleză.</li><li>• Folosește metode moderne pentru evaluarea, diagnoza și optimizarea sistemelor cloud inteligente, adoptând bune practici tehnice, de securitate, etică și sustenabilitate în contextul tehnologiilor emergente.</li></ul> |
| <b>Transversale (generale)</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie.</li><li>• Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde, a prezenta concluzii și a identifica soluții.</li><li>• Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</li><li>• Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.</li><li>• Pune în practică elemente de inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**8. Rezultatele învățării** (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)



Cunoștințe

*Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.*

Evoluția infrastructurilor de tip cloud, corelată cu progresul rapid al tehnologiilor de IA, a generat transformări esențiale în modul de proiectare, distribuire și operare a aplicațiilor și a serviciilor digitale. Puterea de calcul la scară mare, disponibilitatea platformelor cloud publice și private, precum și progresele din domeniul IA (inclusiv GenAI) permit astăzi realizarea unor ecosisteme complet virtualizate, scalabile și capabile să se adapteze dinamic cerințelor organizațiilor moderne. Platformele majore de cloud, precum Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS) și Google Cloud Platform (GCP), au introdus servicii specializate de tip „Cloud AI”, care îmbină resurse de calcul, instrumente de analiză a datelor și modele avansate de învățare automată. Aceste servicii susțin o gamă largă de aplicații, de la procese industriale și financiare până la educație, sănătate, administrație publică și cercetare științifică. În plus, infrastructurile de tip Edge Cloud aduc avantajul procesării datelor aproape de sursă, reducând latențele și facilitând adoptarea IA în scenarii critice.

Disciplina pune accent pe înțelegerea convergenței dintre Cloud și IA, prin elemente teoretice, dar mai ales prin aplicații practice. Studenții vor dobândi cunoștințe despre conceptele fundamentale de CC și modelele de implementare, vor explora integrarea serviciilor IA în infrastructuri cloud capăt-la-capăt, vor analiza arhitecturi serverless și scenarii de automatizare inteligentă și vor înțelege modul în care IA poate contribui la proiectarea, configurarea și securizarea rețelelor virtuale. Se acordă o atenție deosebită GenAI, care redefineste modul de creare a conținutului și a proceselor, precum și tendințelor emergente privind IA multimodală, ecosistemele agentice, eficiența energetică și aspectele etice ale utilizării IA în Cloud.

Pregătirea vizează următoarele direcții:

- Fundamente de CC: concepte, modele de servicii și implementare.
- Platforme cloud de referință (Azure, AWS, GCP) și infrastructuri Edge Cloud.
- Servicii de IA în cloud: recunoaștere, analiză, procesare, integrare API-uri și servicii cognitive.
- Integrarea IA în procese capăt-la-capăt și dezvoltarea de pipeline-uri inteligente.
- Utilizarea IA pentru proiectarea și managementul rețelelor virtuale.
- Aplicarea conceptelor de GenAI în cadrul platformelor cloud.
- Tendințe și direcții emergente în „Cloud AI”: multimodalitate, autonomie, sustenabilitate, etică și securitate.

Disciplina are un caracter aplicativ, prin laboratoare centrate pe administrarea infrastructurilor virtuale, implementarea arhitecturilor serverless, integrarea serviciilor IA în aplicații cloud și dezvoltarea de soluții care valorifică IA generativă și orchestrația automată a fluxurilor de date.



|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aptitudini                    | <p><i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Selectează și prelucrează date relevante, utilizând concepte și modele de CC și IA în contexte aplicate.</li><li>• Evaluează, compară și aplică funcționalități ale principalelor platforme cloud (Azure, AWS, GCP), adaptându-se la particularitățile fiecărui furnizor și analizând soluțiile potrivite pentru diverse scenarii.</li><li>• Proiectează și implementează fluxuri capăt-la-capăt care integrează servicii IA în infrastructuri cloud, asigurând scalabilitate, eficiență și securitate pentru procesele automatizate, industriale sau comerciale.</li><li>• Utilizează tehnici și instrumente specializate pentru managementul, simularea și optimizarea rețelelor cloud asistate de IA, incluzând analiză de trafic și detecție automată a vulnerabilităților.</li><li>• Explorează și aplică soluții de tip GenAI în cloud, identificând contexte de utilizare, avantaje, provocări și bune practici pentru inovare și automatizare.</li><li>• Argumentează alegerea tehnologiilor și serviciilor de IA în arhitecturi cloud, elaborând studii de caz și propuneri de proiect orientate către eficiență, etică și responsabilitate.</li><li>• Colaborează eficient în echipă pentru implementarea unor soluții cloud IA, valorificând abilitățile de comunicare interdisciplinară și gândire analitică.</li><li>• Elaborează rapoarte și prezentări științifice relevante, interpretând adecvat rezultatele experimentale și trasând concluzii bazate pe date.</li><li>• Monitorizează tendințele emergente în domeniul „Cloud AI”, evaluând modul în care inovațiile, reglementările, sustenabilitatea și etica influențează dezvoltarea serviciilor inteligente.</li></ul> |
| Responsabilitate și autonomie | <p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifică și selectează surse bibliografice relevante din domeniul cloud și IA, analizând critic conținutul acestora.</li><li>• Respectă principiile eticii academice și profesionale, citând corect sursele utilizate și promovând integritatea intelectuală în toate activitățile.</li><li>• Demonstrează deschidere față de contexte și tehnologii emergente, utilizând resurse de învățare actualizate în cloud și IA.</li><li>• Colaborează eficient cu colegii și cadrele didactice pentru atingerea obiectivelor didactice și de cercetare interdisciplinară.</li><li>• Manifestă autonomie în gestionarea proceselor de învățare, precum și în identificarea și soluționarea situațiilor problemă specifice tehnologiilor cloud și IA.</li><li>• Dă dovadă de responsabilitate socială, implicându-se activ în proiecte studențești, evenimente academice și inițiative care promovează inovația tehnologică cu impact pozitiv.</li><li>• Propune și dezvoltă soluții inovatoare în cloud și IA orientate spre îmbunătățirea calității vieții sociale și economice.</li><li>• Recunoaște valoarea contribuției personale și de echipă în rezolvarea problemelor reale, asumându-și rolul de inovator responsabil în inginerie și tehnologie.</li><li>• Aplică principii de etică și deontologie profesională pentru a evalua impactul tehnologic și sustenabilitatea soluțiilor propuse asupra societății și mediului înconjurător.</li><li>• Analizează și valorifică oportunități de dezvoltare antreprenorială și inovare digitală în domeniul cloud și IA.</li><li>• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală, gestionând eficient timpul, colaborarea și eventualele conflicte apărute în activitatea profesională sau academică.</li></ul>                                                                                                                                                  |



**9. Metode de predare** *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămânări în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Abordarea didactică a disciplinei CIAA se bazează pe o analiză riguroasă a particularităților de învățare și a nevoilor individuale ale studenților, urmărind diversificarea strategiilor de predare pentru a facilita formarea competențelor digitale într-un mod accesibil, incluziv și adaptat evoluțiilor tehnologice.

Conținutul disciplinei acoperă atât informații de actualitate, cât și activități practice care stimulează învățarea activă, dezvoltarea relațiilor de colaborare și comunicare, într-un climat deschis inovării. Sunt vizate exersarea ascultării active, a comunicării asertive, a feedback-ului constructiv și a abilităților de lucru în echipă, toate acestea reprezentând metode de reglare comportamentală și de adaptare a procesului educațional la ritmul și stilul de învățare al fiecărui student, cu accent pe provocările specifice domeniilor CC și IA.

Procesul de predare utilizează o gamă diversă de metode, enumerate astfel:

- metode expositive (prelegerea și expunerea),
- metode interactive și conversaționale,
- metode de învățare prin descoperire, facilitând explorarea directă și indirectă a mediului digital prin experimentare, demonstrații și modelarea scenariilor cloud și IA,
- strategii bazate pe acțiune, dintre care activitățile practice și rezolvarea de probleme reale în domeniul tehnologiilor avansate ocupă un loc central.

Pentru a crește accesul, flexibilitatea și relevanța experienței didactice, curriculumul integrează platforme electronice moderne, în particular Moodle, care asigură atât predare sincronă (videoconferințe, discuții live), cât și asincronă (acces oricând la materiale), gestionarea resurselor, temelor și evaluărilor online, cu facilități pentru colaborare și feedback personalizat.

Sunt integrate și resurse educaționale deschise furnizate gratuit de Microsoft Learn, AWS Training and Certification și Google Cloud Training, la care se adaugă materiale complementare de la universități și platforme globale, incluzând cursuri, laboratoare virtuale și tutoriale video de actualitate.

Metoda de învățare mixtă (eng., „blended learning”), care combină predarea la clasă cu sesiuni online pe Moodle și întâlniri video, facilitează participarea tuturor studenților, inclusiv a celor care nu pot fi prezenți fizic, oferind flexibilitatea necesară aprofundării sau recuperării temelor în propriul ritm.

Pentru fiecare capitol al cursului, studenții au acces la curs online gratuite (MOOC-uri), interactive și relevante: cursuri introductive de cloud computing, module pentru platformele principale (Azure, AWS, Google Cloud), resurse despre infrastructuri edge cloud, convergența cloud-inteligență artificială, integrarea completă a serviciilor AI, AI pentru rețele cloud, elemente de inteligență artificială generativă și abordări privind tendințele emergente (etica, reglementarea, securitatea, cloud verde, IA agentică și multimodală).

În paralel, pentru a susține suplimentar restul metodelor și abordărilor, sunt integrate metode didactice inovatoare, fără costuri suplimentare: microproiecte colaborative pe platforme gratuite (Google Docs și/sau GitHub pentru dezvoltarea colaborativă a codului sursă, Slack pentru comunicarea de echipă), sesiuni de învățare reciprocă („peer teaching”) în care studenții prezintă concepte sau soluții unii altora, consolidând înțelegerea, mini-hackathoane tematice cu utilizarea gratuită a API-urilor și serviciilor cloud de test (Azure





for Students, Google Cloud Free Tier), quiz-uri și recapitulări interactive prin aplicații gratuite (Kahoot!, Socrative) și activități de storytelling tehnologic prin prezentarea vizuală și structurată a soluțiilor cu instrumente grafice gratuite.

Prin această interdisciplinaritate metodologică și valorificarea resurselor digitale actuale, disciplina CIAA asigură un cadru didactic modern, flexibil și incluziv, care promovează formarea de competențe relevante, colaborarea autentică și adaptarea continuă la dinamica domeniilor cloud și inteligență artificială, oferind fiecărui student oportunitatea de a-și dezvolta potențialul la standarde actuale de performanță.

## 10. Conținuturi

| CURS      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Capitolul | Conținutul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nr. ore |
| 1         | Introducere în Cloud Computing (CC)<br>1.1. Concepte și definiții de bază<br>1.2. Modele de implementare<br>1.3. Modele de servicii<br>1.4. Diferențe și beneficii față de infrastructura tradițională                                                                                                                                                                                                                | 2       |
| 2         | Platforme cloud de referință<br>2.1. Structuri arhitecturale și funcționalități<br>2.2. Microsoft Azure<br>2.3. Amazon Web Services (AWS)<br>2.4. Google Cloud Platform (GCP)<br>2.5. Analiză comparativă: Azure, AWS și GCP                                                                                                                                                                                          | 4       |
| 3         | Infrastructuri de tip Edge Cloud (EC)<br>3.1. Definiție și principii EC<br>3.2. Arhitectura EC<br>3.3. Compararea EC cu modelele cloud tradiționale<br>3.4. Aplicații industriale și provocări                                                                                                                                                                                                                        | 2       |
| 4         | Convergența dintre Cloud și Inteligența Artificială (IA)<br>4.1. Abordări teoretice și aplicative în IA<br>4.2. Noțiunea de „Cloud AI”<br>4.3. Servicii IA în cloud<br>4.3.1. Concepte, avantaje și provocări<br>4.3.2. Servicii IA Azure<br>4.3.3. Servicii IA AWS<br>4.3.4. Servicii IA GCP                                                                                                                         | 4       |
| 5         | Integrarea serviciilor IA în procese cloud capăt-la-capăt<br>5.1. Definirea și modelarea fluxurilor de date capăt-la-capăt<br>5.2. Orchestrarea serviciilor IA în arhitecturi cloud<br>5.3. Scalabilitate, optimizare a costurilor și bune practici în cloud<br>5.4. Studii de caz și aplicații capăt-la-capăt                                                                                                        | 4       |
| 6         | Servicii IA pentru modelarea și configurarea rețelelor în cloud<br>6.1. Concepte fundamentale și arhitecturi virtuale de rețea asistate de IA<br>6.2. Instrumente și servicii inteligente pentru proiectare/simulare în cloud (AWS VPC, Azure Virtual Network, Google Cloud VPC)<br>6.3. IA pentru analiză de trafic, optimizare și detecția vulnerabilităților<br>6.4. Integrarea IA în managementul rețelelor cloud | 4       |



|               |                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7             | Inteligența Artificială Generativă (GenAI) în cloud<br>7.1. Definirea IA generative și principii fundamentale<br>7.2. Structuri și servicii de tip GenAI în cloud<br>7.3. Aplicații practice, cazuri de utilizare și industrii<br>7.4. Provocări și practici recomandate | 4  |
| 8             | Tendențe emergente, direcții de cercetare și inovație în „Cloud AI”<br>8.1. Modele IA agentice și ecosisteme autonome<br>8.2. IA multimodală și augmentarea infrastructurii<br>8.3. Cloud „verde” și IA eficientă energetic<br>8.4. Reglementare, etică și securitate    | 4  |
| <b>Total:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 28 |

#### Bibliografie:

1. PCL Publications, "Cloud Computing User Manual – 2025 Update", 2025.
2. R. Agarwal and D. Prasad, "Cloud Computing for Everyone: Understanding Principles, Architecture, Security, Data, and Green Practices", BPB Publications, 2025.
3. U. Shrawankar and P. Mishra, "Cloud Computing for Smart Education and Collaborative Learning", Routledge, 2025.
4. D. E. Comer, "The Cloud Computing Book: The Future of Computing Explained", CRC Press, 2021.
5. Er. S. Shekhar, Dr. P. Pandey, and Er. O. Goel, "Evaluating Scalable Solutions: A Comparative Study of AWS, Azure, and GCP", International Journal of Novel Research and Development, vol. 6, no. 9, pp. 20-33, 2021.
6. P. Borra, "Comparison and Analysis of Leading Cloud Service Providers (AWS, Azure and GCP)", International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET), vol. 15, no. 3, 2024, pp. 266-278, Article ID: IJARET\_15\_03\_023 | DOI: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/T2DHW>.
7. Akava, "Beyond Cloud: Edge Computing and Its Impact on Modern Applications", May 2023. [Online]. Available: <https://akava.io/blog/beyond-cloud-edge-computing-and-its-impact-on-modern-applications>.
8. K. Lee, "The Relationship Between Edge Computing and Cloud Computing," Whitepaper, June 2025. [Online]. Available: <https://www.suse.com/c/the-relationship-between-edge-computing-and-cloud-computing/>.
9. MIT Technology Review Insights and Infosys Cobalt, "Reimagining cloud strategy for AI-first enterprises - Cloud Survey Report 2024", Aug. 2024. [Online]. Available: [https://wp.technologyreview.com/wp-content/uploads/2024/07/MITTR-Infosys\\_072924\\_V17\\_rev.pdf](https://wp.technologyreview.com/wp-content/uploads/2024/07/MITTR-Infosys_072924_V17_rev.pdf).
10. P. Dathwal, "Frameworks for Implementing AI-Driven Cloud Orchestration", The American Journal of Engineering and Technology, vol. 7, no. 6, pp. 81–87, June 2025.
11. P. K. Natta, "AI-Powered Cloud Orchestration: Automating Multi-Cloud & Hybrid Cloud Workloads", European Journal of Computer Science and Information Technology, vol. 13, no. 8, pp. 138–147, Apr. 2025.
12. The Hacker News, "The AI-Powered Security Shift: What 2025 Is Teaching Us About Cloud Attacks and Defenses", Aug. 6, 2025. [Online]. Available: <https://thehackernews.com/2025/08/the-ai-powered-security-shift-what-2025.html>.
13. Simplilearn, "Generative AI Books 2025: Transform Your Understanding of AI", 2025. [Online]. Available: <https://www.simplilearn.com/generative-ai-books-article>.
14. ENTSO-E, "Cloud and Edge Computing – TechSheet," July 2024. [Online]. Available: <https://www.entsoe.eu/technopedia/techsheets/cloud-and-edge-computing/>.

#### LABORATOR

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





**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



|   |                                                                                                       |    |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Administrarea infrastructurilor virtuale în Cloud: proiectare și operare mașini virtuale (MV)         | 2  |
| 2 | Arhitecturi serverless și automatizare inteligentă prin funcții cloud                                 | 2  |
| 3 | Integrarea serviciilor cognitive și API-urilor IA în aplicații cloud                                  | 2  |
| 4 | Modelarea și gestionarea rețelelor virtuale inteligente în ecosisteme cloud                           | 2  |
| 5 | Orchestrarea și analiza automată a fluxurilor de date capăt-la-capăt cu instrumente cloud inteligente | 2  |
| 6 | Aplicații de GenAI în platforme cloud                                                                 | 2  |
| 7 | Colocviu final de laborator - susținere și evaluare proiect                                           | 2  |
|   | <b>Total:</b>                                                                                         | 14 |



#### Bibliografie:

1. Microsoft, "Virtual machines in Azure", Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/virtual-machines/> (accessed Sep. 6, 2025).
2. Amazon Web Services, "What is Amazon EC2?", AWS Documentation. <https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/concepts.html> (accessed Sep. 6, 2025).
3. Microsoft, "Azure Functions overview", Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/azure-functions/functions-overview> (accessed Sep. 6, 2025).
4. Serverless, "AWS Lambda: The Ultimate Guide", Serverless. <https://www.serverless.com/aws-lambda> (accessed Sep. 6, 2025).
5. OMI, "How to Integrate Microsoft Azure Cognitive Services API in C#", OMI Blog. <https://www.omi.me/blogs/api-guides/how-to-integrate-microsoft-azure-cognitive-services-api-in-c> (accessed Sep. 6, 2025).
6. Amazon Web Services, "Machine learning API - AWS Glue", AWS Documentation. <https://docs.aws.amazon.com/glue/latest/dg/aws-glue-api-machine-learning-api.html> (accessed Sep. 6, 2025).
7. Microsoft, "Azure Virtual Network Manager documentation", Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/virtual-network-manager/> (accessed Sep. 6, 2025).
8. Amazon Web Services, "What is Amazon VPC?", AWS Documentation. <https://docs.aws.amazon.com/vpc/latest/userguide/what-is-amazon-vpc.html> (accessed Sep. 6, 2025).
9. Microsoft, "Azure Data Factory documentation", Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/data-factory/introduction> (accessed Sep. 6, 2025).
10. Amazon Web Services, "What is AWS Data Pipeline?", AWS Documentation. <https://docs.aws.amazon.com/datapipeline/latest/DeveloperGuide/what-is-datapipeline.html> (accessed Sep. 6, 2025).
11. Microsoft, "Azure OpenAI Service documentation", Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/ai-services/openai/> (accessed Sep. 6, 2025).
12. Amazon Web Services, "Generative AI on AWS", AWS Documentation. <https://aws.amazon.com/generative-ai/> (accessed Sep. 6, 2025).
13. M. Leih, "Leveraging AWS Educate Classrooms in Cloud Computing Courses", in Proceedings of the EDSIG Conference, ISSN 2473-4901, vol. 7, no. 5563, 2021. [Online]. Available: <https://iscap.us/proceedings/2021/pdf/5563.pdf>.
14. S. R. Sudharsanam, G. Namperumal, and A. Selvaraj, "Integrating AI/ML Workloads with Serverless Cloud Computing: Optimizing Cost and Performance for Dynamic, Event-Driven Applications", Journal of Science & Technology, vol. 3, no. 3, 2022. [Online]. Available: <https://thesciencebrigade.com/jst/article/view/379>.
15. A. N. Toosi, B. Javadi, A. Iosup, E. Smirni, and S. Dustdar, "Serverless Computing for Next-generation Application Development", Future Generation Computer Systems, vol. 164, 2025, 107573, ISSN 0167-739X, <https://doi.org/10.1016/j.future.2024.107573>.
16. Dev4Side, "Azure Cognitive Services: What they are, pricing, and integration", Dec. 2014. [Online]. Available: <https://www.dev4side.com/en/blog/azure-cognitive-services>.
17. A. Butland, "Microsoft Azure Cognitive Services: Custom Vision API", Pluralsight Course, Jun. 2024. [Online]. Available: <https://www.pluralsight.com/courses/microsoft-azure-cognitive-services-custom-vision-api>.
18. X. Niu, H. Lan, and D. Zeng, "Research on Intelligent Mapping Algorithm of Secure Virtual Network under Cloud Computing", Security and Communication Networks, Article ID 4976176, 2022. [Online]. Available: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2022/4976176>.
19. G. I. Arcas și T. Cioara, "Data Orchestration Platform for AI Workflows Execution Across Computing Continuum", Proc. Int. Conf. on Cloud Technologies, pp. 34-48, 2025. [Online]. Available: <https://www.scitepress.org/Papers/2025/131406/131406.pdf>.



20. M. Weber, A. Hein, J. Weking, and H. Krcmar, "Orchestration logics for artificial intelligence platforms: From raw data to industry-specific applications," *Information Systems Journal*, vol. 35, no. 3, pp. 1015-1043, May 2025. [Online]. Available: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/isj.12567>.
21. S. Joshi, "Review, Tutorials and Introduction to Cloud Platforms for Agentic GenAI: A Comparative Studies", SSRN, Feb. 2025. [Online]. Available: <https://ssrn.com/abstract=5163025> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5163025>.

## 11. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                            | 11.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 11.2 Metode de evaluare                                                                                               | 11.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 11.4 Curs                                                                                                                                                                                                 | Evaluare finală:<br>- cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale din domeniul cloud și al IA aplicate;<br>- aplicarea teoriei la identificarea, analizarea și rezolvarea unor probleme specifice de proiectare și integrare a soluțiilor cloud și IA;<br>- compararea, evaluarea critică și argumentarea avantajelor diferitelor tehnologii, platforme și metode utilizate în practică în domeniul cloud și IA. | Examen scris                                                                                                          | 50%                          |
| 11.5 Seminar/laborator/proiect                                                                                                                                                                            | Aplicație practică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Realizarea unei aplicații practice pe baza noțiunilor dobândite în cadrul laboratorului (proiect final de laborator). | 50%                          |
| 11.6 Condiții de promovare                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                       |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Îndeplinirea obligațiilor caracteristice activităților de laborator (participarea la lucrările planificate).</li><li>Obținerea a 50% din punctajul total.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                       |                              |

## 12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)

Curricula disciplinei se aliniază standardelor educaționale internaționale și inițiativelor inovatoare promovate de Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București, oferind un cadru academic riguros și relevant profesional.

Cursul conferă studenților o perspectivă integrată asupra ecosistemelor digitale actuale, în care cloud-ul, IA și noile paradigme de rețelistică converg pentru a susține transformarea digitală globală.



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

**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**

**Tehnologia Informației**



Prin aprofundarea temelor propuse, studenții dezvoltă o pregătire solidă pentru integrarea în domenii competitive precum infrastructuri cloud hibrid și edge, IA aplicată proceselor industriale, precum și tehnologii emergente dedicate optimizării performanței și securității sistemelor IT. De asemenea, disciplina răspunde cerințelor pieței muncii, pregătind profesioniști capabili să gestioneze infrastructuri complexe, să dezvolte soluții inovatoare și sustenabile și să contribuie activ la evoluția digitală a mediului socio-economic.

Totodată, se urmărește formarea de abilități critice privind analiza, soluționarea situațiilor complexe și adoptarea unor tehnologii emergente responsabile, sprijinind astfel consolidarea rolului viitorilor specialiști în conturarea generației următoare de aplicații și servicii digitale inteligente.

| Data completării                          | Titular de curs                                                                                                              | Titular(i) de aplicații                                                                                                        |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25.09.2025                                | S.I./Lect. Dr. Cornelia Ionela<br>BĂDOI<br> | S.I./Lect. Dr. Cornelia Ionela<br>BĂDOI<br> |
| Data avizării în departament              | Director de departament                                                                                                      |                                                                                                                                |
| 26.09.2025                                | Conf. Dr. Serban Georgica Obreja<br>      |                                                                                                                                |
| Data aprobării în Consiliul<br>Facultății | Decan                                                                                                                        |                                                                                                                                |
| 26.09.2025                                | Prof. Dr. Mihnea Udrea<br>                |                                                                                                                                |