



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „VALAHIA” DIN TÂRGOVIȘTE
FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ, ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGIA
INFORMAȚIEI
DEPARTAMENTUL DE AUTOMATICĂ, INFORMATICĂ ȘI INGINERIE
ELECTRICĂ

FIȘA DISCIPLINEI 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Valahia din Târgoviște
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Electronică și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Automatică, Informatică și Inginerie Electrică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studii	Automatică avansată, productică și informatică industrială

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Cloud computing (MAI 1 B F 03)						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Mihai Bîzo						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. Mihai Bîzo						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	B-F

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					42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					4
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					83
3.9 Total ore pe semestru					125
3.10 Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Sisteme de operare; - Rețele de calculatoare; - Tehnologii web; - Securitatea sistemelor de calcul;
4.2 de competențe	- Utilizarea sistemelor de operare și a bazelor de date; - Proiectarea și administrarea rețelor de calculatoare; - Programarea aplicațiilor Internet.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs cu videoproiector și calculator sau tablă interactivă sau calculator și conexiune Internet pentru activitate online. În funcție de situația epidemiologică sau alte situații neprevăzute, cursurile se vor desfășura online, în conformitate cu procedura aplicată, pe platformele Moodle și Teams.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de laborator cu calculatoare și software specific sau calculatoare cu software specific și conexiuni Internet. În funcție de situația epidemiologică sau alte situații neprevăzute, laboratoarele se vor desfășura online, în conformitate cu procedura aplicată, pe platformele Moodle și Teams.

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea capacității de a proiecta, implementa și exploata soluții cloud pentru sisteme industriale, pe baza unor criterii cantitative verificabile.
6.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea modelelor de serviciu, de implementare și a criteriilor de alegere a platformei; - Stăpânirea mecanismelor de virtualizare, containerizare și orchestrare, cu limitele lor de izolare și de determinism; - Proiectarea arhitecturilor cloud-native și dimensionarea lor pe baza bugetelor de latență, de capacitate și de cost; - Aplicarea măsurilor de securitate, guvernanță și conformitate specifice sistemelor industriale conectate.

7. Rezultatele învățării

7.1 Cunoștințe (<i>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</i>) C1. Descrie modelele de serviciu și de implementare ale cloudului, structura pieței de servicii și cadrul european de reglementare aplicabil sistemelor industriale conectate. C2. Explică mecanismele de virtualizare, containerizare și orchestrare, împreună cu limitele de izolare și de determinism impuse de nucleul partajat. C3. Prezintă principiile arhitecturilor cloud-native — cuplare, reziliență, comunicare asincronă, execuție fără server — și criteriile de alegere între acestea. C4. Enumără elementele cantitative care guvernează proiectarea: bugetul de latență, formatele de date, teoria așteptării, aritmetica disponibilității și structura costului. C5. Descrie mecanismele de securitate, guvernanță și conformitate specifice cloudului, inclusiv obligațiile ce decurg din reglementările europene în vigoare.	7.2 Aptitudini (<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>) A1. Proiectează și implementează, pe o platformă cloud publică, o arhitectură edge-cloud pentru achiziția, transmiterea și prelucrarea datelor de proces. A2. Construiește infrastructura prin cod și o livrează printr-o conductă automată, cu porți de calitate și verificări de securitate integrate. A3. Dimensionează capacitatea unui serviciu și formulează indicatori și obiective de nivel al serviciului verificabile, pe baza propriilor măsurători. A4. Configurează politici de acces cu privilegiu minim, criptare și segmentare de rețea, adaptate cerințelor unui sistem de automatizare. A5. Evaluează cantitativ latența, costul și amprenta energetică ale unei soluții și compară alternative de arhitectură pe criterii explicite și ponderate.
7.3 Responsabilitate și autonomie (<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale</i>) R1. Alege autonom modelul de execuție și locul de prelucrare al fiecărei funcții, justificând decizia prin termenul-limită, autonomia și resursele necesare. R2. Argumentează deciziile de arhitectură prin calcule proprii și reproductibile, distingând între rezultatul măsurat și afirmația comercială. R3. Își asumă responsabilitatea pentru continuitatea și securitatea unui sistem industrial conectat, inclusiv pentru consecințele fizice ale unei defecțiuni. R4. Aplică cerințele de suveranitate, de protecție a datelor și de raportare, transformându-le în verificări automate în procesul de livrare. R5. Își planifică propria formare continuă și reevaluează periodic ipotezele și cifrele unei soluții, pe măsură ce tehnologiile și tarifele se schimbă.	

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
C1. Cloud computing astăzi (Definiția NIST, modele de serviciu și de implementare, structura pieței și concentrarea furnizorilor, cadrul european)	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore

de reglementare, arhitectura pe trei niveluri OT-edge-cloud, studiul de caz al cursului).		
C2. De la virtualizare la containere (Cerințele formale ale virtualizării, problema arhitecturii x86 și extensiile hardware, hipervizoare de tip 1 și 2, spații de nume și grupuri de control, imagini și straturi, standardele OCI, izolare consolidată).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C3. Orchestrare cu Kubernetes (Modelul declarativ și bucla de reconciliere, planul de control, Pod, Deployment, Service, ConfigMap și Secret, sondele de sănătate, cereri și limite de resurse, dirijarea plasării, scalarea automată, orchestrarea la marginea rețelei).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C4. Arhitecturi cloud-native și microservicii (Formele cuplării, monolit, monolit modular și microservicii, legea lui Conway, delimitarea serviciilor, REST și gRPC, erorile clasice privind rețeaua, tipare de reziliență, mesagerie asincronă, idempotență și tabela de ieșire).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C5. Serverless computing (FaaS) (Ciclul de viață al mediului de execuție, anatomia pornirii la rece, concurență și limitele platformei, declanșatoare, modelul de programare, atenuarea pornirii la rece, punctul de echilibru economic, paradoxul memoriei alocate).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C6. Infrastructura ca și cod și DevOps (Deriva de configurare și infrastructura imuabilă, metricile DORA, principiile infrastructurii ca și cod, fișierul de stare, module și medii multiple, conducta de integrare și livrare continuă, strategii de livrare, securitatea lanțului de aprovizionare, GitOps).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C7. Platforme cloud comparate (Limitele tabelor de echivalențe, diferențe structurale între platforme, costul transferului de date, clase de stocare și politici de retenție, categoriile de suveranitate, matricea de decizie ponderată, portabilitatea diferențiată, strategia multi-cloud).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C8. Stocare și date în cloud (Stocare de obiecte, de blocuri și de fișiere, dispunerea pe coloane și codificările specializate, structura fișierului Parquet, măsurători de format, lac de date și lakehouse, formate de tabel deschise, partiționare, baze de date gestionate, RPO și RTO).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C9. Rețele cloud și conectivitate (Rețeaua virtuală, filtrare cu stare și fără stare, bugetul de latență și limita fizică, costul rundelor de protocol, octeți pe fir pentru telemetrie, distribuirea sarcinii, conectivitate hibridă, rețele de distribuire și plase de servicii).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C10. Scalabilitate, observabilitate și SLA/SRE (Scalare verticală și orizontală, indicatori de scalare, planificarea capacității prin teoria așteptării, legea lui Little, cele trei semnale ale observabilității, cardinalitate, indicatori și obiective de nivel al serviciului, bugetul de erori și alertarea pe rata de consum).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C11. Securitate cloud modernă (Modelul responsabilității partajate, identități de persoane și de mașini, evaluarea politicilor de acces, privilegiul minim și raza de acțiune, criptare și gestiunea cheilor, fereastra de expunere, securitatea containerelor, încrederea zero, zone și conduite).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C12. Guvernanță, conformitate și FinOps (Ierarhia de conturi și etichetarea resurselor, date cu caracter personal în sistemele industriale, temei, minimizare și retenție, ciclul FinOps, structura facturii, pârghii de optimizare, economia unitară, decizia de extindere pe cost marginal).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C13. Cloud pentru sisteme industriale și edge computing (Modelul ierarhic și spațiul de nume unificat, continuumul edge-cloud, determinismul și rata de depășire a termenului-limită, modelarea informației, gemeni digitali, ce urcă în cloud și ce nu, cazul economic al mentenanței predictive).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
C14. Cloud, inteligență artificială și sustenabilitate (Niveluri de externalizare a funcțiilor de inteligență artificială, practica MLOps, deriva datelor și a conceptului, intervalul optim de reantrenare, amprenta energetică și de carbon, direcții emergente, recapitulare).	Expunerea, conversația, demonstrația	2 ore
Bibliografie 1. Bîzoi Mihai, Cloud computing – notițe de curs, https://moodle.valahia.ro 2. Burns B., Beda J., Hightower K., Evenson L., Kubernetes: Up and Running, 3rd Edition, O'Reilly Media, 2022; 3. Newman S., Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems, 2nd Edition, O'Reilly Media, 2021; 4. Kleppmann M., Designing Data-Intensive Applications, O'Reilly Media, 2017; 5. Beyer B., Jones C., Petoff J., Murphy N. R., Site Reliability Engineering, O'Reilly Media, 2016; 6. Morris K., Infrastructure as Code: Dynamic Systems for the Cloud Age, 2nd Edition, O'Reilly Media, 2020; 7. Storment J. R., Fuller M., Cloud FinOps, 2nd Edition, O'Reilly Media, 2023.		
8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
L1. Fundația platformei: rețea virtuală, colectarea telemetriei și verificarea bugetului de latență.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore

L2. Volumul și formatul de stocare: măsurarea formatelor columnare și a costului de retenție.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L3. Prelucrare fără server: funcție de detecție a anomaliilor, prag adaptiv și analiza costului de invocare.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L4. Infrastructura ca și cod: șablon declarativ, validare automată, detectarea derivei și retragere controlată.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L5. Scalabilitate și observabilitate: măsurarea capacității, legea lui Little și obiective de nivel al serviciului.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L6. Securitate, cost și retragere: audit al accesului, raport de cost și demontarea controlată a mediului.	Expunerea, demonstrația, lucrări practice	2 ore
L7. Colocviu de laborator.	Evaluare	2 ore
Bibliografie 1. Bîzoi M., Cloud computing – lucrări de laborator, https://moodle.valahia.ro 2. ***, AWS Academy Learner Lab – ghidul studentului, https://awsacademy.instructure.com/ 3. ***, AWS Documentation, https://docs.aws.amazon.com/ 4. ***, OpenTelemetry Specification, CNCF, https://opentelemetry.io/docs/		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei au fost stabilite prin raportare la practicile curente ale furnizorilor de servicii cloud și ale integratorilor de sisteme industriale, la cerințele de competențe formulate de întreprinderile de profil din zonele limitrofe orașelor Târgoviște și București, precum și la obligațiile care decurg din reglementările europene privind reziliența cibernetică, protecția datelor și suveranitatea digitală, astfel încât absolventul să poată prelua, fără o perioadă suplimentară de acomodare, sarcini de proiectare, implementare și exploatare a platformelor cloud pentru sisteme industriale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Testarea noțiunilor teoretice fundamentale	Examinare finală (lucrare scrisă sau test online)	60%
10.5 Seminar/laborator	Verificarea cunoștințelor dobândite	Colocviu de laborator	40%
10.6 Standard minim de performanță			
- Cunoștințe (C1–C5): descrie corect modelele de serviciu și de implementare, mecanismele de virtualizare, containerizare și orchestrare și principiile arhitecturilor cloud-native, folosind terminologia de specialitate. - Aptitudini (A1–A5): realizează integral cel puțin cinci dintre cele șase lucrări de laborator și rezolvă, la colocviu, o sarcină practică de proiectare, configurare sau diagnostic pe o platformă cloud. - Responsabilitate și autonomie (R1–R5): justifică o decizie de arhitectură printr-un calcul propriu — buget de latență, capacitate, cost sau disponibilitate — și precizează efectul ei asupra siguranței și continuității sistemului. - Condiții de promovare: obținerea a cel puțin 50% din punctajul fiecărei componente de evaluare, atât la examinarea finală, cât și la colocviul de laborator.			

Data completării
01.09.2026

Titularul de curs
Conf. dr. ing. Mihai BÎZOI

Titularul de aplicații
Conf. dr. ing. Mihai BÎZOI

Data avizării în
departament
23.09.2026

Director de departament
Conf. dr. ing. Mihai BÎZOI

Data avizării în
Consiliul Facultății
24.09.2026

Decan
Conf. dr. ing. Nicoleta ANGELESCU