

**FIȘA DISCIPLINEI**  
Anul universitar 2024-2025

Decan,  
prof. dr. ing. Vasile-Ion MANTA

**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.5 Ciclul de studii <sup>1</sup>	Master
1.6 Programul de studii	Inteligență Artificială / Artificial Intelligence

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei / Cod	Cloud Computing / AI.115						
2.2 Titularul activităților de curs	ș.l. dr. ing. Adrian ALEXANDRESCU, ș.l. dr. ing. Cristian Nicolae BUȚINCU						
2.3 Titularul activităților de aplicații	ș.l. dr. ing. Adrian ALEXANDRESCU, ș.l. dr. ing. Cristian Nicolae BUȚINCU						
2.4 Anul de studii <sup>2</sup>	1	2.5 Semestrul <sup>3</sup>	2	2.6 Tipul de evaluare <sup>4</sup>	examen	2.7 Tipul disciplinei <sup>5</sup>	DA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	1	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ <sup>6</sup>	42	din care 3.5 curs	14	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp <sup>7</sup>									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									27
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									23
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									18
Tutoriat <sup>8</sup>									10
Examinări <sup>9</sup>									5
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual <sup>10</sup>	83								
3.8 Total ore pe semestru <sup>11</sup>	120								
3.9 Numărul de credite	5								

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

4.1 de curriculum <sup>12</sup>	-
4.2 de competențe	-

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

5.1 de desfășurare a cursului <sup>13</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală de curs dotată cu videoproiector, tablă și acces internet</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului <sup>14</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală de laborator cu calculatoare și acces la internet</li> <li>• Sisteme de operare: Windows, Linux</li> <li>• Limbaje de programare: Java</li> <li>• IDE: Eclipse for JEE Developers</li> </ul>

**6. Competențele specifice acumulate<sup>15</sup>**

Număr de credite alocat disciplinei <sup>16</sup> :			<b>5</b>	Repartizare credite pe competențe <sup>17</sup>
<b>Competențe profesionale</b>	CP1	Cunoașterea conceptelor avansate din domeniul științei calculatoarelor și tehnologiei informației și capacitatea de a opera cu aceste concepte.		1
	CP2	Aplicarea metodelor avansate de analiză, modelare și simulare a sistemelor distribuite.		1
	CP3	Proiectarea, implementarea și testarea de aplicații distribuite și aplicații web de înaltă performanță, orientate pe servicii.		1,7
	CP4	Integrarea contextuală și asigurarea integrității sistemelor software distribuite.		1
	CPS1	-		-
	CPS2	-		-
<b>Competențe transversale</b>	CT1	Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.		0,1
	CT2	Asumarea rolurilor/funțiilor de conducere într-o echipă plurispecializată, și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.		0,1
	CT3	Crearea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.		0,1
	CTS	-		-

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Familiarizarea studenților cu arhitectura și serviciile Cloud.</li> </ul>
7.2 Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea caracteristicilor conceptului de Cloud Computing</li> <li>Cunoașterea modelelor de servicii din Cloud;</li> <li>Cunoașterea aspectelor arhitecturale ale platformelor Cloud;</li> <li>Cunoașterea aspectelor referitoare la sistemele de stocare din Cloud;</li> <li>Abilitați în programarea aplicațiilor Cloud.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs <sup>18</sup>	Metode de predare <sup>19</sup>	Observații
<p>1. Introducere în Cloud Computing (2h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcul paralel și distribuit</li> <li>Caracteristicile unui Cloud</li> <li>Modele de servicii</li> <li>Modele de deployment</li> <li>Aplicații și paradigme</li> </ul> <p>2. Infrastructura și arhitectura Cloud (3h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actorii în Cloud Computing</li> <li>Interacțiunea dintre actori</li> <li>Scenarii de utilizare</li> <li>Consumatorul Cloud – servicii disponibile</li> <li>Furnizorul Cloud – activități principale</li> <li>Broker Cloud – servicii cheie</li> <li>Orchestrarea și managementul serviciilor</li> <li>Dezvoltarea aplicațiilor Cloud</li> <li>Managementul resurselor și scheduling</li> <li>Platforme computaționale și aplicații serverless</li> <li>Servicii de notificare</li> </ul> <p>3. Virtualizarea resurselor (1.5h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mașini virtuale</li> <li>Containerizare</li> <li>Orchestrarea containerelor</li> </ul> <p>4. Modele de servicii Cloud (IaaS, PaaS, SaaS, ...) și furnizori de servicii (Amazon EC2, Azure, Google Cloud Platform, Oracle Cloud, IBM Cloud) (3.5h)</p> <p>5. Open-Source Cloud Computing: Open Stack, Open Shift (w/ Docker, Kubernetes) (1h)</p> <p>6. Sisteme de stocare (2h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modele, de stocare, sisteme de fișiere, baze de date</li> </ul> <p>7. Securitate Cloud (1h)</p>	Cursul se predă folosind retroproiectorul și tabla și implică discuții cu studenții pe marginea subiectelor prezentate.	-
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Marinescu, Dan C. Cloud computing: theory and practice. Morgan Kaufmann, 2017.</li> <li>Chandrasekaran, K., Essentials of Cloud Computing, CRC Press, 2014</li> <li><a href="https://cloud.google.com/">https://cloud.google.com/</a></li> <li><a href="https://aws.amazon.com/what-is-cloud-computing/">https://aws.amazon.com/what-is-cloud-computing/</a></li> </ol>		
8.2a Seminar	Metode de predare <sup>20</sup>	Observații
-	-	-
8.2b Laborator	Metode de predare <sup>21</sup>	Observații
<ol style="list-style-type: none"> <li>Web services app</li> <li>Docker- <a href="https://docs.docker.com/get-started/">https://docs.docker.com/get-started/</a></li> <li>Docker swarm</li> <li>Kubernetes - <a href="https://kubernetes.io/docs/tutorials/hello-minikube/">https://kubernetes.io/docs/tutorials/hello-minikube/</a></li> <li>Google Cloud Platform - kubernetes engine, compute engine</li> <li>Google Cloud Platform - web services, push/pull queues</li> <li>Working with instances w/ Amazon EC2 &amp; S3</li> <li>Serverless applications - Google Cloud Functions, Amazon AWS Lambda, AWS Serverless Application Repository</li> <li>Cloud storage - Google Cloud Storage, BigTable and Spanner</li> </ol>	Demonstrații, discuții, analiză și implementare aplicații.	-

10. Cloud messaging - Amazon Simple Notification Service, Google Cloud Pub/Sub, Amazon Simple Queue Service		
11. Cloud data processing - Google Cloud Dataflow		
12. OpenStack - install and configure		
13. Open Shift over Open Stack - install and configure		
14. Open Shift - kubernetes app		
8.2c Proiect	Metode de predare <sup>22</sup>	Observații
-	-	-
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. <a href="https://www.docker.com/">https://www.docker.com/</a>		
2. <a href="https://kubernetes.io/">https://kubernetes.io/</a>		
3. <a href="https://cloud.google.com/">https://cloud.google.com/</a>		
4. <a href="https://aws.amazon.com/what-is-cloud-computing/">https://aws.amazon.com/what-is-cloud-computing/</a>		

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>23</sup>

- Cunoștințele acumulate în cadrul acestei discipline sunt necesare atât pentru o bună proiectare a aplicațiilor Cloud cât și pentru abilitatea de a dezvolta componente software performante, scalabile și ușor de întreținut.
- Competențele dobândite vizează, în principal, familiarizarea studenților cu tehnologiile arhitecturilor, serviciilor și aplicațiilor Cloud.
- Domeniul Cloud Computing este unul extrem de dinamic, iar cererea pe piața muncii pentru specialiști în acest domeniu este în continuă creștere, deoarece tendința generală este aceea de a migra aplicațiile și resursele în Cloud.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs <sup>24</sup> : -	-	80% (minim 5)
		Teme de casă: evaluarea însușirii conceptelor prezentate în cadrul cursului și al laboratoarelor.	25%	
		Alte activități <sup>25</sup> : -	-	
		Evaluare finală: probă pe calculator, cu întrebări tip grilă și cu întrebări care necesită detalierea răspunsurilor.	75% (minim 5)	
10.4b Seminar	-	-		-
10.4c Laborator	• Finalizarea aplicațiilor și verificarea lor, interpretarea și urmărirea rezultatelor, evaluarea soluției propuse etc.	Evaluare continuă pe parcursul orelor de laborator.		20% (minim 5)
10.4d Proiect	-	-		-

10.5 Standard minim de performanță<sup>26</sup>  
 Familiarizarea cu modelele de servicii și caracteristicile Cloud.  
 Cunoașterea aspectelor arhitecturale ale unui Cloud.

Data completării,

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de aplicații,

01.10.2023

ș.l. dr. ing. Adrian ALEXANDRESCU  
 ș.l. dr. ing. Cristian Nicolae BUȚINCU

ș.l. dr. ing. Adrian ALEXANDRESCU  
 ș.l. dr. ing. Cristian Nicolae BUȚINCU

Data avizării în departament,

Director departament,

01.10.2023

conf. dr. ing. Andrei STAN

<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

- 
- <sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master
- <sup>4</sup> Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ
- <sup>5</sup> DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ
- <sup>6</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)
- <sup>7</sup> Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.
- <sup>8</sup> Între 7 și 14 ore
- <sup>9</sup> Între 2 și 6 ore
- <sup>10</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.
- <sup>11</sup> Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.
- <sup>12</sup> Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente
- <sup>13</sup> Tablă, vidoprojector, flipchart, materiale didactice specifice etc.
- <sup>14</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.
- <sup>15</sup> Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite ([www.rncis.ro](http://www.rncis.ro) sau site-ul facultății)
- <sup>16</sup> Din planul de învățământ
- <sup>17</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei
- <sup>18</sup> Titluri de capitole și paragrafe
- <sup>19</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoprojector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)
- <sup>20</sup> Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme
- <sup>21</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment
- <sup>22</sup> Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.
- <sup>23</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii
- <sup>24</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.
- <sup>25</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.
- <sup>26</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.