

APLICAȚII ÎN CLOUD

1. Date despre disciplină/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Departamentul	Inginerie Software și Automatică				
Ciclul de studii	Ciclul II, Studii superioare de master				
Programul de studii	Ingineria software				
Anul de studii	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
Anul I (<i>învățământ cu frecvență</i>)	II	E	S – uniate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ		Din care				
		Ore auditoriale		Lucrul individual		
		Curs	Practice	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
Învățământ cu frecvență	150	20	20	-	60	50

3. Precondiții de acces la disciplină/modul

Conform planului de învățământ	Absolvirea cu succes a cursurilor anterioare precum „Proiectarea sistemelor software” și „Dezvoltarea avansată a aplicațiilor”, care oferă competențe pentru înțelegerea conceptelor de proiectare, implementare și gestionare a aplicațiilor informatice
Conform competențelor	Deținerea următoarelor competențe profesionale: <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea și proiectarea arhitecturii sistemelor informatice. • Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor software. • Gestionarea integrității sistemelor prin implementarea actualizărilor și operațiunilor de întreținere. • Planificarea și gestionarea resurselor pentru implementarea infrastructurii necesare. De asemenea, este necesară familiarizarea cu tehnologii fundamentale precum bazele de date SQL/NoSQL, CI/CD și fundamentele programării distribuite.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	<ul style="list-style-type: none"> • Procesul educațional se desfășoară în săli dotate cu echipamente moderne, cum ar fi proiector, ecran, tablă interactivă și acces la internet. • Utilizarea platformelor educaționale online pentru resurse suplimentare, exerciții interactive și evaluări formative. • Acces la materiale didactice digitale și la exemple de aplicații relevante din mediul cloud. • Desfășurarea prelegerilor prin metode interactive, studii de caz și demonstrații practice pe platforme cloud.
Practice	<ul style="list-style-type: none"> • Procesul educațional pentru activitățile practice se desfășoară în laboratoare de informatică echipate cu calculatoare performante, conexiune la internet și acces la platforme cloud precum Google Cloud și Docker. • Utilizarea unor conturi educaționale și licențe software pentru implementarea soluțiilor în medii cloud. • Aplicații practice pentru configurarea serviciilor cloud, automatizarea proceselor CI/CD și implementarea soluțiilor de securitate. • Realizarea lucrărilor practice în echipă pentru dezvoltarea abilităților de colaborare și rezolvare a problemelor.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CPM1: Coordonarea proceselor de proiectare și implementare a soluțiilor cloud pentru sisteme informatice.</p> <p>CPM3: Elaborarea arhitecturii aplicațiilor în mediu cloud și utilizarea microserviciilor pentru dezvoltare.</p> <p>CPM4: Monitorizarea și valorificarea tendințelor tehnologice pentru implementarea aplicațiilor cloud-native.</p> <p>CPM5: Proiectarea, dezvoltarea și optimizarea aplicațiilor utilizând platforme cloud moderne (Google Cloud, Docker).</p> <p>CPM6: Gestionarea integrității sistemelor cloud prin aplicarea actualizărilor, implementarea CI/CD și procesele de întreținere.</p> <p>CPM7: Planificarea resurselor cloud și optimizarea costurilor în cadrul implementării aplicațiilor.</p> <p>CPM9: Implementarea soluțiilor inovatoare și îmbunătățirea performanței aplicațiilor în mediu cloud.</p>
Competențe transversale	<p>CTM1: Executarea sarcinilor complexe în mediu cloud, respectând autonomia și responsabilitatea profesională.</p> <p>CTM2: Colaborarea și asumarea rolurilor de conducere în echipe pentru implementarea soluțiilor cloud.</p> <p>CTM3: Dezvoltarea continuă a competențelor prin actualizarea cunoștințelor legate de platformele cloud și noile tehnologii.</p>

6. Obiectivele disciplinei/modulului

Obiectivul general	Dezvoltarea competențelor necesare pentru proiectarea, implementarea, monitorizarea și optimizarea aplicațiilor în medii cloud, utilizând tehnologii și platforme moderne, cu scopul de a eficientiza procesele informatice și de a asigura securitatea acestora în contextul cerințelor actuale din domeniul tehnologiei informației.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Introducerea conceptelor fundamentale ale Cloud Computing-ului, analizarea beneficiilor, provocărilor și evoluției istorice ale utilizării cloud-ului, clasificarea și compararea serviciilor de tip IaaS, PaaS și SaaS. • Elaborarea arhitecturii și design-ului aplicațiilor în mediul cloud, integrarea cerințelor aplicațiilor și dezvoltarea microserviciilor. • Gestionarea stocării datelor în medii cloud prin implementarea serviciilor de stocare, diferențierea bazelor de date SQL, NoSQL și In-Memory și selectarea tipurilor de stocare adecvate. • Dezvoltarea și desfășurarea aplicațiilor în medii cloud utilizând platforme precum Kubernetes și servicii fără server, selectând platformele potrivite pentru implementare. • Automatizarea desfășurării aplicațiilor prin aplicarea conceptelor CI/CD, integrarea proceselor DevOps și implementarea automatizării livrării aplicațiilor. • Monitorizarea și optimizarea aplicațiilor prin utilizarea instrumentelor și tehnicilor moderne de monitorizare a performanței și optimizarea costurilor și resurselor în mediul cloud. • Asigurarea securității aplicațiilor și datelor prin implementarea măsurilor de protecție, identificarea riscurilor și aplicarea soluțiilor de securitate adecvate. • Realizarea aplicațiilor practice în medii cloud prin utilizarea platformelor moderne, cum ar fi Google Cloud și Docker, pentru administrarea, desfășurarea și automatizarea ciclului de viață al aplicațiilor.

7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore învățământ cu frecvență
	Tematica cursurilor
<p>T1. Introducere în Cloud Computing. Definiția și conceptele de bază ale Cloud Computing-ului. Istoria și evoluția Cloud Computing-ului. Beneficiile și provocările utilizării Cloud-ului. Infrastructura ca Serviciu (IaaS). Platforma ca Serviciu (PaaS). Principalii furnizori de servicii cloud public. Compararea serviciilor și caracteristicilor oferite.</p>	4
<p>T2. Arhitectura și Design-ul Aplicațiilor în mediul Cloud. Conceptul de aplicații cloud-native. Definirea și analiza cerințelor. Microservicii. Conceptul de REST și API. Containere. Metodologia 12 factori.</p>	4

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
T3. Servicii de stocare si baze de date in mediul Cloud Medii de stocare si baze de date. Stocare de tip Block, Obiect si File Storage. Baze de date SQL si NoSQL. Baze de date de tip In-Memory storage. Selectare a tipului de mediului de stocare adecvat.	2
T4. Desfășurarea aplicațiilor in mediul Cloud Platforme de desfășurare a aplicațiilor. Servicii fără server (serverless). Kubernetes ca serviciu. Criterii de selectare a platformelor de desfășurare adecvate.	2
T5. Automatizarea desfășurării aplicațiilor in mediul Cloud Conceptul de DevOps. Ciclul CI/CD. Integrarea Continue (CI). Automatizarea procesului de testare a aplicației. Livrarea/Desfășurarea Continue (CD). Servicii Cloud pentru automatizarea ciclului CI/CD.	4
T6. Monitorizarea aplicațiilor. Instrumente și tehnici de monitorizare a aplicațiilor. Optimizarea costurilor și performanței aplicațiilor.	4
T7. Securitatea aplicațiilor in mediul Cloud Conceptul de securitate in mediul Cloud. Managementul identității și a accesului. Securitatea la nivel de aplicație si rețea. Criptarea.	2
Total curs:	20
Tematica lucrărilor practice	
LP1. Introducere in consola de administrare si monitorizare a aplicațiilor si serviciilor Google Cloud	4
LP2. Containerizarea aplicațiilor utilizând platforma Docker	4
LP3. Introducere in Cloud SQL si Cloud Storage	4
LP4. Desfășurarea aplicației in mediul Google Cloud	4
LP5. Automatizarea ciclului CI/CD utilizând serviciile Google Cloud	4
Total lucrări practice:	20

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. B. Sosinsky CLOUD COMPUTING BIBLE, Wiley Publishing Inc., Indianapolis, Indiana, 2011. 2. R. Jennings CLOUD COMPUTING with Windows Azure Platform, Wiley Publishing Inc., Indianapolis, Indiana, 2009 3. R. Buyya, J. Broberg, A. Goscinski CLOUD COMPUTING. Principles and Paradigms, Wiley, Inc., Hoboken, New Jersey, 2011 4. T.Velte, J. Velte, R. Elsenpeter CLOUD COMPUTING: A Practical Approach, MacGraw Hill, 2010 5. Buyya, Rajkumar, Broberg, James and Goscinski, Andrej. 2011. Cloud Computing. Principles and Paradigms., Wiley, 2011. 6. Chandrasekaran, K. 2015. Essentials of CLOUD COMPUTING. s.l. : CRC Press, 2015. 7. Gendron, Michael S. 2014. Business Intelligence and the Cloud. s.l. : Wiley, 2014. 8. Marc, Farley. 2013. Rethinking enterprise storage-A hybrid cloud model. s.l. : Microsoft Press, 2013. 9. Kevin Hoffman, <i>Beyond the Twelve-Factor App</i>, Ed. O'Reilly Media, 2016, 10. John Arundel and Justin Domingus, <i>Cloud Native DevOps with Kubernetes</i>, Ed, O'Reilly Media, 2019, 11. Claudio Caldato, <i>Cloud Native for the Enterprise</i>, Ed. O'Reilly Media, 2020, 12. Microsoft Edition, <i>Cloud Application Architecture</i>, Ed. Microsoft Press 2017. 13. SUSE Special Edition, <i>Kubernetes Management For Dummies</i>, Ed. John Wiley & Sons, 2021
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. N. Tanasseri, R., Rai. 2017. Microservices with Azure. Birmingham : Packt Publishing Ltd., 2017. Torre, Cesar de la. 2017. Containerized Docker Application Lifecycle with Microsoft Platform and Tools. Microsoft Press, 2017. 2. Varga, Stacia, Cherry, Denny and D'Antoni, Joseph. 2016. Introducing Microsoft SQL Server 2016 Mission-Critical Applications, Deeper Insights,Hyperscale Cloud. s.l. : Microsoft Press, 2016. 3. George Reese - Cloud Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Cloud (Theory in Practice), 2012, O'Reilly Publishing, ISBN:978-0596156367

4.	John Roton - Cloud Computing Explained: Implementation Handbook for Enterprises, Recursive Limited, 2013, ISBN: 978-0956355607
5.	Sam Newman, <i>Building Microservices</i> , Ed. O'Reilly Media, 2015
6.	Subbu Allamaraju, <i>RESTful Web Services Cookbook</i> , Ed. O'Reilly Media, 2010
7.	Mark Massé, <i>REST API Design Rulebook</i> , Ed. O'Reilly Media, 2012

9. Utilizarea IA generativă

Permisivitatea de utilizare	<p>Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli:</p> <ul style="list-style-type: none"> IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice. Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de apendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."
Restricții de utilizare	<p>Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară. Activitățile în care este interzis utilizarea IA generativă sunt specificare de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.

10. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
15%	15%	15%	15%		40%

Standard minim de performanță
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări practice.
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări practice.

11. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
Evaluare periodică I	Conținut teoretic, teme 1-7	Test pe MOODLE	100%	15%
Evaluare periodică II	Lucrări de laborator 1-4	Raport in format PPT	100%	15%
Evaluare curentă	Activitatea practică	Evaluarea curentă se efectuează în cadrul orelor de laborator, în calitate de criterii fiind utilizate: corectitudinea îndeplinirii sarcinii la lucrarea de laborator, conținutul și structura raportului, răspunsuri la lista de întrebări specifice lucrării de laborator.	100%	15%
Studiul individual	Descrierea infrastructurii Cloud	Prezentarea rezultatelor sarcinii individuale asigurate in format de prezentare PPT ori demonstrație a implementării	100%	15%
Evaluarea finală	Conținut teoretic și practic	Test pe MOODLE	100%	40%