

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologia Informației în Economie / Master
1.7 Forma de învățământ	IF - învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	15.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Blockchain			
2.2 Titularii de curs		Prof. dr. ing. Tudor Cioara - Tudor.Cioara@cs.utcluj.ro Prof. dr. ing. Ioan Salomie - Ioan.Salomie@cs.utcluj.ro			
2.3 Titularul / Titularii activităților de seminar / laborator / proiect		Prof. dr. ing. Ioan Salomie - Ioan.Salomie@cs.utcluj.ro Prof. dr. ing. Ionuț Anghel - Ionut.Anghel@cs.utcluj.ro			
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare (E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei		DA – de aprofundare, DS – de sinteza, DC – complementară			DS
		DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă			DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	1	Proiect	-
3.2 Număr de ore pe semestru	42	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	14	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										20
(c) Pregătire seminarul / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										15
(d) Tutoriat										-
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										-
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))								58		
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)								100		
3.6 Numărul de credite								4		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Sisteme Distribuite
4.2 de competențe	Specificarea, modelarea, analiza, evaluarea critica, proiectarea, implementarea si validarea sistemelor distribuite complexe; Concepte, tehnici, metode si algoritmi pentru: controlul concurenței, acord, coordonare si consens, tranzactii distribuite, toleranta la esec, peer to peer (P2P).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector, calculator, tabla, Internet Site-ul web al disciplinei pentru materiale de curs
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Calculatoare, software specific Site-ul web al disciplinei pentru materiale de laborator

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	C4 - Integrarea contextuală și integritatea sistemelor software complexe
-----------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • C4.1 - Demonstrarea cunoașterii și înțelegerii elementelor de interoperabilitate și integrare specifice sistemelor software, luate atât în ansamblu cât și pe module • C4.2 - Folosirea unor cunoștințe interdisciplinare pentru adaptarea sistemelor software complexe în raport cu cerințele dinamice ale domeniului de aplicații • C4.3 - Utilizarea combinată a unor principii și metode clasice și originale pentru integrarea componentelor unor sisteme de calcul complexe • C4.4 - Folosirea standardelor de calitate, siguranță și securitate în prelucrarea informațiilor și în integrarea sistemelor software complexe. • C4.5 - Realizarea de proiecte interdisciplinare, incluzând identificarea și analiza problemei, elaborarea specificațiilor, proiectarea software, implementarea testarea funcțională și evaluarea criteriilor de calitate, securitate și de performanță specifice, precum și validarea sistemului software integrat. <p>C5 - Îmbinarea creativă a cunoștințelor multidisciplinare din domeniul științei calculatoarelor și tehnologiei informației în vederea cercetării, specificării, proiectării, optimizării, implementării, testării și evaluării de teorii, algoritmi, tehnici, metode și metodologii originale specifice sistemelor software complexe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • C5.1 - Demonstrarea cunoașterii metodologiei de cercetare, proiectare, implementare, optimizare și testare a sistemelor de calcul complexe • C5.2 - Demonstrarea capacității de a analiza și interpreta situații noi prin prisma cunoștințelor fundamentale din domeniul calculatoarelor și tehnologiei informației <p>C5.3 - Îmbinarea creativă, bazată pe descoperirea de legături semantice și funcționale noi, a diferite principii de proiectare moderne din domeniul calculatoarelor și tehnologiei informației pentru rezolvarea unor probleme de optimizare</p> <ul style="list-style-type: none"> • C5.4 - Fundamentarea activității de cercetare și proiectare inovativă din domeniul calculatoarelor pe criterii corecte de evaluare • C5.5 - Realizarea de activități de cercetare cu finalitate practică demonstrată prin prototipuri software funcționale.
6.2 Competențe transversale	N/A

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Principalul obiectiv al acestei discipline este de introduce concepte a tehnologiei blockchain și a altor tipuri de implementări a registrelor distribuite. Acestea vor fi prezentate atât din perspectiva teoretică cât și din punct de vedere practic al modului în care sunt utilizate pentru a implementa aplicații descentralizate în diferite domenii de aplicabilitate (e.g. financiar, energie, managementul fluxurilor de distribuție, medical etc.). Astfel se urmărește asigurarea bagajului de cunoștințe tehnice necesar pentru evaluarea critică a aplicațiilor descentralizate existente precum și la dezvoltarea și integrarea de noi soluții și aplicații utilizând tehnologia blockchain.
7.2 Obiectivele specifice	Pentru atingerea obiectivului general, studenții vor studia concepte ale tehnologiei blockchain, și vor aprofunda probleme legate de scalabilitate, consens, integrare cu modele de business existente, etc. Diferite use case-uri și aplicații descentralizate vor fi analizate în mod critic urmărind a înțelege cum problemele fundamentale de implementare aduse de descentralizate pot fi rezolvate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
----------	--------	-------------------	------------

Introducere, elemente de organizare a cursului si concepte de baza a tehnologiei blockchain	2	Expunere la tablă, prezentare cu video-proiectorul, discuții	Nu este cazul.
Registre digitale distribuite si Bitcoin	2		
Contracte smart si aplicații descentralizate	2		
Probleme de scalabilitate si soluții	2		
Consens distribuit - PoW	2		
Consens distribuit – PoS, PoA	2		
Systeme Permissioned	2		
Blockchain si aplicații IoT	2		
Blockchain si machine learning	2		
Protecția datelor personale si blockchain	2		
Descentralizarea burselor	2		
Tranzacționarea de energie P2P	2		
Managementul descentralizat a fluxurilor de distribuție	2		
Aplicații blockchain in domeniul medical	2		
Bibliografie (<i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>)			
1. Blockchain-based decentralized technologies for IoT systems, asset markets and smart grids, Claudia Daniela Antal, Ioan Salomie, Cluj-Napoca : U.T. Press, 2021 978-606-737-504-6			
2. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies, Andreas M. Antonopoulos, ISBN-10: 1449374042, 2014.			
3. Site-ul web al disciplinei			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Prezentare activitate de laborator, material	1	Expuneri la tablă, prezentare aplicație pe calculator, referate tematice elaborate ca urmare a cercetării bibliografiei, prezentare cu video-proiectorul, discuții	Nu este cazul.
Configure and Start Ethereum node on private network	1		
Configure and Start Ethereum node on a test network	1		
Interact with the Ethereum Node	1		
Setup a third-party wallet -MetaMask	1		
Create a ReactJS application that connects to the MetaMask wallet	2		
Create an Auction SC & deploy it	2		
Integrate a NFT in your auction solution	2		
Evaluare Aplicatie descentralizata folosind Ethereum	3		
Bibliografie (<i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>)			
1. Building Blockchain-based decentralized applications: A practical guide, Claudia Daniela Antal, UTPRESS 2021, ISBN 978-606-737-538-1			
2. Site-ul web al disciplinei			

*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Aceasta disciplina își propune să dezvolte și să completeze conceptele și abilitățile dobândite în timpul studiilor de licență, propunând studierea conceptelor avansate de decentralizare, registre distribuite și modul de utilizare a tehnologiei blockchain pentru implementarea de aplicații descentralizate în diferite domenii. Aceste tipuri de aplicații devin din ce în ce mai prezente atât în aria de cercetare cât și în domeniul comercial.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
----------------	----------------------	--------------------	-------------------------

Curs	Abilitatea de a propune soluții unor probleme specifice dezvoltării aplicațiilor descentralizate Prezentă, (inter)activitate în timpul orelor de curs.	Examen scris fata in fata sau online folosind platforma MS Teams	51%
Seminar	-	-	-
Laborator	Cunoașterea tehnologiilor existente în domeniu in dezvoltarea de aplicații descentralizate. Prezentă, (inter)activitate în timpul orelor.	Evaluare pe parcursul semestrului fata in fata si/sau online folosind platforma MS Teams	49%
Proiect	-	-	-

Standard minim de performanță: Înțelegerea conceptelor din domeniul studiat și demonstrarea abilității in a utiliza noile tehnologii studiate pentru dezvoltarea de aplicații descentralizate.

Calcul nota disciplina: 49% (laborator) + 51% (examen final)

Condiții de participare la examenul final: Nota Laborator ≥ 5 ; Elaborarea unui Referat de Cercetare si prezentarea lui.

Condiții de promovare: Nota Examen final ≥ 5

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
04.06.2024	Curs	Prof.dr.ing. Tudor Cioara	
		Prof.dr.ing. Ioan Salomie	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Ioan Salomie	
		Prof.dr.ing. Ionuț Anghel	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare 20.02.2024	Director Departament, Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare 22.02.2024	Decan, Prof.dr.ing. Mihaela Dînșoreanu