

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 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologia Informației în Economie / Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Blockchain	Codul disciplinei	15
2.2 Titularul de curs	Prof. dr. ing. Cioara Tudor - Tudor.Cioara@cs.utcluj.ro Prof. dr. ing. Anghel Ionuț - Ionut.Anghel@cs.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Prof. dr. ing. Cioara Tudor - Tudor.Cioara@cs.utcluj.ro Prof. dr. ing. Anghel Ionuț - Ionut.Anghel@cs.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3
		2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă: <i>DF – fundamentală, DS - de specialitate, DC - complementară</i>		DS
	Opționalitate: <i>DOB - obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă</i>		DOB

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	-
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										30
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										20
(d) Tutoriat										-
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										-
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))					83					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					125					
3.10 Numărul de credite					5					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Sisteme Distribuite
4.2 de competențe	Specificarea, modelarea, analiza, evaluarea critică, proiectarea, implementarea și validarea sistemelor distribuite complexe; Concepte, tehnici, metode și algoritmi pentru: controlul concurenței, acord, coordonare și consens, tranzacții distribuite, toleranța la eșec, peer to peer (P2P).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector, calculator, tabla, Internet
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Proiector, calculator, tabla, Internet

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• administrează datele • echilibrează resursele de date • implementează tehnici de stocare a datelor • integrează datele TIC • realizează curățarea de date • aplică teoria sistemelor de TIC • creează softuri • gestionează baza de date • gestionează standarde pentru schimbul de date • identifică software-ul adecvat pentru gestionarea depozitelor • lucrează cu sistemul de gestionare a bazelor de date relaționale • migrează date existente • proiectează schema bazei de date • utilizează baze de date • propune soluții de TIC pentru probleme de afaceri
Competențe transversale	Absolventul: • dezvoltă o abordare analitică • adoptă o abordare proactivă • dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor • este deschis la schimbare • coordonează echipele tehnice

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: • instrumente de extragere, transformare și încărcare a datelor (ETL) • limbaj de interogare a cadrului de descriere a resurselor • limbaje de interogare • sisteme de gestionare a bazelor de date • structura informațiilor • baze de date • ingineria datelor • proiectarea sistemelor • sisteme digitale • teoria sistemelor • depozitele de date • instrumente de dezvoltare a bazelor de date • legislația în domeniul securității TIC • sistemele de gestionare a bazelor de date • structura informațiilor • teoria sistemelor • datele nestructurate • modelele de date • programarea pe calculator • software-ul de vizualizare a datelor • știința datelor
Aptitudini	Studentul este capabil să • administreze datele • echilibreze resursele de date • implementeze tehnici de stocare a datelor • integreze datele TIC • realizeze curățarea de date • aplice teoria sistemelor de TIC • definească criterii privind calitatea datelor • definească strategia de integrare • gestioneze datele în cloud și stocarea acestora

	• găsească soluții pentru probleme • realizeze extragerea informațiilor din date • utilizeze programare pe bază de scripturi • aplice teoria sistemelor de TIC • creeze aplicații software • gestioneze baza de date • gestioneze standarde pentru schimbul de date • identifice software-ul adecvat pentru gestionarea depozitelor • scrie documentația pentru baze de date • utilizeze baze de date • definească structura fizică a bazei de date • proiecteze baza de date în cloud • proiecteze specificații pentru copia de rezervă a bazei de date • realizeze analize de date • utilizeze instrumente pentru copiere de rezervă și recuperare • utilizeze limbaje de interogare • utilizeze software de control al accesului
Responsabilitate și autonomie:	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru: • a dezvolta o abordare analitică • a adopta o abordare proactivă • a dezvolta strategii pentru rezolvarea problemelor • a fi deschis la schimbare • a coordona echipele tehnice

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Principalul obiectiv al acestei discipline este de introduce concepte a tehnologiei blockchain si a altor tipuri de implementări a registrelor distribuite. Acestea vor fi prezentate atât din perspectiva teoretica cat si din punct de vedere practic al modului in care sunt utilizate pentru a implementa aplicații descentralizate in 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 critica a aplicațiilor descentralizate existente precum si la dezvoltarea si integrare de noi soluții si aplicații utilizând tehnologia blockchain
8.2 Obiectivele specifice	Pentru atingerea obiectivului general, studenții vor studia concepte ale tehnologiei blockchain, si vor aprofunda probleme legate de scalabilitate, consens, integrare cu modele de business existente, etc. Diferite use case-uri si aplicații descentralizate vor fi analizate in mod critic urmărind a înțelege cum problemele fundamentale de implementare aduse de descentralizate pot fi rezolvate.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere, elemente de organizare a cursului si concepte de baza a tehnologiei blockchain	2	Prezentare cu videoproiectorul, la tabla. Discutii.	
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:			
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			
9.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Prezentare activitate de laborator si planificare	2	Prezentări, Aplicații specifice, Discuții	
Configurare și pornire nodul Ethereum într-o rețea privată	2		
Configurare și pornire nodul Ethereum într-o rețea de test	2		
Interacțiuni cu nodul Ethereum	2		
Configurare un portofel terț MetaMask	2		
Creare o aplicație ReactJS care se conectează la portofelul MetaMask	2		
Creare si deployment Auction SC	2		
Bibliografie			
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			

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

Această disciplină 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.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Abilitatea de a propune soluții unor probleme specifice dezvoltării aplicațiilor descentralizate. Prezență, (inter)activitate în timpul orelor de curs.	Examen scris – evaluare sumativă	60%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect	Cunoașterea tehnologiilor existente în domeniu în dezvoltarea de aplicații descentralizate. Prezență, (inter)activitate în timpul orelor.	Evaluarea temelor de laborator – evaluare continuă	40%
11.6 Standard minim de performanță: Înțelegerea conceptelor din domeniul studiat și demonstrarea abilității în a utiliza noile tehnologii studiate pentru dezvoltarea de aplicații descentralizate. ○ Calcul nota disciplină: 40% (laborator) + 60% (examen final) ○ Condiții de participare la examenul final: Nota Laborator ≥ 5; Elaborarea unui Referat de Cercetare ○ Condiții de promovare: Nota Examen final ≥ 5			

Data completării: 29.04.2026	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof.dr.ing. Tudor CIOARA	
		Prof.dr.ing. Ionuț ANGHEL	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Tudor CIOARA	
		Prof.dr.ing. Ionuț ANGHEL	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare	Director Departament, Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan, Prof.dr.ing. Vlad Mureșan