

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2022-2023

Decan,
Prof. 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 ¹	Masterat
1.6 Programul de studii	Securitatea spațiului cibernetic

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Cod	Calcul cuantic și aplicații în securitate / SC.IA.202						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Vasile Manta, Conf.dr.ing. Simona Caraiman						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Prof. dr. ing. Vasile Manta, Conf.dr.ing. Simona Caraiman						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	examen	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									25
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									30
Tutoriat ⁸									10
Examinări ⁹									5
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	94								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	150								
3.9 Numărul de credite	6								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	• -
4.2 de competențe	• -

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	• Sală de curs dotată cu videoproiector, tablă și acces internet
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• Sală de laborator cu calculatoare; acces la internet; medii de programare de nivel înalt.

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

Număr de credite alocat disciplinei ¹⁶ :			6	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
Competențe profesionale	CP1	Cunoașterea conceptelor avansate din domeniul științei calculatoarelor și tehnologiei informației și capacitatea de a opera cu aceste concepte.		1.1
	CP2	Cercetarea științifică și practică privind securitatea sistemelor informatice complexe.		1.5
	CP3	Rezolvarea problemelor pe baza metodelor și tehnologiilor de securizare a sistemelor informatice complexe.		1.5
	CP4	Utilizarea de instrumente specifice domeniului în vederea identificării vulnerabilităților și a amenințărilor de securitate cibernetică.		1.0
	CP5	Proiectarea și dezvoltarea de soluții software cu un înalt grad de securitate orientate pe prevenția și răspunsul la incidente de securitate cibernetică.		0.5
	CP6			
	CPS1			
	CPS2			
Competențe transversale	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	Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă specializată, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.		0.2

CT3	Dezvoltarea spiritului de creativitate, inițiativă și acțiune, pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.	0.2
CTS	Cunoașterea conceptelor avansate din domeniul științei calculatoarelor și tehnologiei informației și capacitatea de a opera cu aceste concepte.	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Introducerea în calculul cuantic; Familiarizarea cu tehnicile de programare specifice sistemelor de calcul cuantic
7.2 Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> Capacitatea de a analiza, implementa și testa algoritmi cuantici; Abilități de simulare a calculului cuantic.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Observații
Concepte de baza în calculul cuantic. Modelul circuitului cuantic. (4 ore) Aplicații ale calculului cuantic: teleportarea, codarea densă a informației (2 ore) Algoritmi cuantici (Deutsch-Josza, Bernstein-Vazirani, abordarea cuantică a problemei căutării, transformata Fourier cuantică, algoritmul cuantic de factorizare) (6 ore) Aplicații ale calculului cuantic în procesarea imaginilor (2 ore) Introduction to privacy amplification (2 ore) Introduction to key distribution (2 ore) Quantum key distribution protocols (definitions and concepts, the BB84 protocol, quantum cryptography in practice) (6 ore) Quantum cryptography using unreliable devices (4 ore)	Cursul se predă folosind retroproiectorul și tabla și implică discuții cu studenții pe marginea subiectelor prezentate.	-
Bibliografie curs:		
1.		
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Observații
-	-	-
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Observații
Introducere în calcul cuantic. Modelul circuitului cuantic (2 ore) Teleportarea cuantică a informației – simulare circuit (2 ore) Codarea super-densă a informației - simulare circuit (2 ore) Evaluarea cunoștințelor acumulate (2 ore) Analiza și simularea protocolelor cuantice: BB84 (4 ore); Protocol bazat pe entanglement (Entanglement-based protocol) (2 ore) Decoy state protocols (2 ore) Gaussian-modulated coherent state protocol (GMCS) (2 ore) Differential-phase-shift-keying (DPSK) protocols (2 ore) Evaluarea cunoștințelor acumulate (2 ore)	Demonstrații, discuții, analiză și implementare aplicații.	-
8.2c Proiect	Metode de predare ²²	Observații
1.		
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. Ph. Kaye, R Laflamme, M. Mosca, <i>An Introduction to Quantum Computing</i> , Oxford University Press, 2007		
2. D. Mermin, (2006), <i>Lecture Notes on Quantum Computation</i> , course notes, Cornell University		
3. M. Lanzagorta (2005), <i>Quantum Rendering</i> , course notes, Proceedings of the 2005 Siggraph Conference.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²³

<ul style="list-style-type: none"> Actualizarea continuă a conținuturilor și metodelor de predare în funcție de rezultatele cercetării în domeniu pe plan național și mondial, cerințele mediului academic, economic și social.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) Rezolvarea temelor propuse și calitatea soluțiilor 	Evaluare finală: a) test de cunoștințe: 50% a) rezolvare de probleme: 50%	60% (minim 5)

10.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea temelor propuse și calitatea soluțiilor • Evaluarea și interpretarea rezultatelor • Cunoașterea instrumentelor specifice 	<ul style="list-style-type: none"> • Chestionar scris • Demonstrație practică 	40% (minim 5)
-----------------	---	---	---------------

Data completării,

13.01.2021

Titulari de curs,

Prof.dr.ing. Vasile Manta
Conf.dr.ing. Simona Caraiman



Titulari de laborator,

Prof.dr.ing. Vasile Manta
Conf.dr.ing. Simona Caraiman



Data avizării în departament,

13.01.2021

Director departament,

Conf.dr.ing. Andrei Stan

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ 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.

¹² Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite (www.rncis.ro sau site-ul facultății)

¹⁶ Din planul de învățământ

¹⁷ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

¹⁸ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²⁰ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²¹ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²² Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii