Universitatea Ștefan cel Mare Suceava

Anexa 1. Fișa disciplinei R40 – F01

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	**Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor**
Departamentul	**Calculatoare**
Domeniul de studii	**Calculatoare și tehnologia informației**
Ciclul de studii	**Master**
Programul de studii	**Știința și Ingineria Calculatoarelor**

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**QUANTUM COMPUTING**				
Anul de studiu	II	Semestrul	3	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară	DS			
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă	DOP			

3. **Timpul total estimat** (ore alocate activităţilor didactice)

I a) Număr de ore, pe săptămână		Curs	1	Seminar	-	Laborator/lucrări practice	Laborator	1	Proiect	-
I b) Totalul de ore (pe semestru) din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar	-	Laborator/lucrări practice	Laborator	14	Proiect	-

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II. Studiu individual	95
III. Examinări	2
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II+III)	97
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competenţe specifice acumulate

Competenţe transversale	
Competențe profesionale	CP1 - efectueaza cercetare stiintifica CP6 -aplica politici de securitate informatica CP8 - dezvolta aplicatii de procesare de date

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode avansate privitoare la calculul cuantic și cunoaște rigorile științifice pentru elaborarea unei lucrări de cercetare, respectând normele etice.	Studentul / absolventul proiectează arhitecturi avansate de sisteme informatice utilizând algoritmi avansați, principiile de bază ale calculului cuantic.	Studentul / absolventul poate derula managementul proiectelor complexe cu preluarea diverselor roluri în echipă, asumându-și gestionarea și transformarea situaţiilor de muncă complexe și imprevizibile prin noi abordări strategice adecvate.

6. **Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	• Înțelegerea principiilor de bază ale calculului cuantic și formarea competențelor de elaborare a algoritmilor cuantici

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
• Prezentare generală. Istoric	2	expunerea, prelegerea, conversaţie, studiu de caz, demonstraţia	
• Concepte fundamentale: bit cuantic, stare cuantică, spații Hilbert, măsurare, reprezentarea geometrică a qubiților (sfera Bloch)	2		
• Porți cuantice o porți pe un singur qubit o porți pe doi sau mai mulți qubiți	2		
• Algoritmi cuantici o algoritmul Deutsch-Jozsa o algoritmul Bernstein-Vazirani o algortimul Grover, conceptul de oracol	4		
• Transformata Fourier cuantică	2		
• Criptografie cuantică	2		

Bibliografie minimală recomandată

1. Chris Bernhardt, *Quantum Computing for Everyone*, The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 2019
2. Chuck Easttom, *Quantum Computing Fundamentals*, Addison Wesley Pub Co Inc, 2021
3. Hafiz Md Hasan Babu, *Quantum Computing - A pathway to quantum logic design*, IOP Publishing Ltd 2020
4. Franklin de Lima Marquezino, Renato Portugal, Carlile Lavor, *A Primer on Quantum Computing*, Springer Cham, 2019
5. Helmut Bez,Tony Croft, *Quantum Computation*, CRC Press, 2023
6. Adina Bărîlă - suporturi electronice pentru curs puse la dispoziția studenților pe Google Classroom

Aplicaţii (Seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
• Elemente organizatorice: protecția muncii, prezentarea regulamentului intern, prezentarea uneltelor software specifice. Introducere în limbajul QCL.	2	exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, dezbaterea, problematizarea, lucrări practice	
• QCL – tipuri de date, operatori, expresii cuantice, instrucțiuni	2		
• QCL – funcții cuantice, porți cuantice, rotația unui qubit, poarta Hadamard, poarta Conditional Phase	2		
• Implementarea în QCL a algoritmilor Deutsch-Jozsa și Bernstein-Vazirani	2		
• Implementarea în QCL a algoritmului Grover	2		
• Implementarea în QCL a algoritmului Shor	2		
• Analiza unor publicații științifice	2		

Bibliografie minimală recomandată

1. Chris Bernhardt, *Quantum Computing for Everyone*, The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 2019
2. Chuck Easttom, *Quantum Computing Fundamentals*, Addison Wesley Pub Co Inc, 2021
3. Hafiz Md Hasan Babu, *Quantum Computing - A pathway to quantum logic design*, IOP Publishing Ltd 2020
4. Franklin de Lima Marquezino, Renato Portugal, Carlile Lavor, *A Primer on Quantum Computing*, Springer Cham, 2019
5. Bernhard Omer, *Quantum Programming in QCL*, http://tph.tuwien.ac.at/~oemer/doc/quprog.pdf, 2000
6. Adina Bărîlă - suporturi electronice pentru laborator puse la dispoziția studenților pe Google Classroom

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Însușirea conceptelor fundamentale ale calculului calcul. Expunerea algoritmilor cuantici fundamentali. Utilizarea limbajului de specialitate.	Probă scrisă urmată de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor	50
Evaluare pe parcurs	Capacitatea de simulare a algoritmilor cuantici utilizînd limbaje de programare cuantică	Observația sistematică, evaluarea temelor, referat	50

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
23.09.2026	ș.l. dr.inf. Adina Luminița BĂRILĂ	ș.l. dr.inf. Adina Luminița BĂRILĂ

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
24.09.2026	prof. dr. ing. Stefan-Gheorghe PENTIUC

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Prof. dr. ing. Ovidiu-Andrei SCHIPOR

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI