



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2024-II

1. CURSO

CS353. Quantum Computing (Mandatory)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	:	CS353. Quantum Computing
2.2 Semestre	:	10 th Semester.
2.3 Créditos	:	4
2.4 horas	:	2 HT; 3 HP;
2.5 Duración del periodo	:	16 semanas
2.6 Condición	:	Mandatory
2.7 Modalidad de aprendizaje	:	Face to face
2.8 Prerrequisitos	:	• CS221. Computer Systems Architecture. (4th Sem) • MA307. Mathematics applied to computing. (6th Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

This course introduces fundamental principles of quantum computing including qubits, superposition, entanglement and quantum algorithms. Students will learn to contrast classical and quantum models while exploring applications in cryptography, optimization and physical system simulation using frameworks like Qiskit or Cirq.

5. OBJETIVOS

- Understand quantum mechanics postulates applied to computing
- Implement basic quantum circuits using modern tools
- Analyze ethical and technical impacts of quantum computing

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

- 1) Analyze a complex computing problem and apply principles of computing and other relevant disciplines to identify solutions. (Usage)
- 2) Design, implement, and evaluate a computing-based solution to meet a given set of computing requirements in the context of the program's discipline. (Usage)
- 4) Recognize professional responsibilities and make informed judgments in computing practice based on legal and ethical principles. (Familiarity)

AG-C02) Ethics: Applies ethical principles and commits to professional ethics and standards of computing practice. (Familiarity)

AG-C08) Problem Analysis: Identifies, formulates, and analyzes complex computing problems. (Usage)

AG-C09) Solution Design and Development: Designs, implements, and evaluates solutions for complex computing problems. (Usage)

7. TEMAS

Unidad 1: Quantum Mechanics Fundamentals (16 horas)	
Resultados esperados: 1,AG-C08	
Temas	Objetivos de Aprendizaje (<i>Learning Outcomes</i>)
• Qubits and Bloch sphere representation • Quantum mechanics postulates • Quantum gates (Hadamard, CNOT)	• Model a qubit mathematically [Usar]
Lecturas : [NC10], [Tea23]	

Unidad 2: Quantum Algorithms (16 horas)	
Resultados esperados: 2,AG-C09	
Temas	Objetivos de Aprendizaje (<i>Learning Outcomes</i>)
• Deutsch-Jozsa algorithm • Grover's search • Shor's factorization	• Implement Grover's algorithm on a simulator [Usar]
Lecturas : [Pre18], [Tea23]	

Unidad 3: Ethics and Applications (16 horas)	
Resultados esperados: 4,AG-C02	
Temas	Objetivos de Aprendizaje (<i>Learning Outcomes</i>)
• Post-quantum cryptography • Quantum supremacy • Ethical responsibility in quantum development	• Analyze ethical risks of RSA breaking [Familiarizarse]
Lecturas : [Tea19]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

***** EVALUATION MISSING *****

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [NC10] Michael A. Nielsen and Isaac L. Chuang. *Quantum Computation and Quantum Information*. Texto clásico para fundamentos teóricos. Cambridge University Press, 2010.
- [Pre18] John Preskill. "Lecture Notes on Quantum Computation". 2018. URL: <http://theory.caltech.edu/~preskill/ph219/>.
- [Tea19] Google AI Quantum Team. "Quantum Supremacy Using a Programmable Superconducting Processor". In: *Nature* 574 (2019). URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1666-5>.
- [Tea23] IBM Quantum Team. *Qiskit Textbook*. Guía práctica con ejemplos en Qiskit. 2023. URL: <https://qiskit.org/textbook>.