



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



**TEMAS SELECTOS DE
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN I
COMPUTACIÓN CUÁNTICA**

2596

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Creditos

INGENIERÍA ELÉCTRICA

COMPUTACIÓN

INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

3.0

Prácticas

0.0

Total

3.0

Horas/semestre:

Teóricas

48.0

Prácticas

0.0

Total

48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Descripción del curso:

Este curso ofrece una introducción a los principios básicos de cómputo cuántico permitiendo al alumno comprender, analizar e implementar algunos de los algoritmos más representativos de la computación cuántica, tanto en simuladores como en computadoras cuánticas reales. Este curso ofrece también al alumno un panorama de las aplicaciones presentes y futuras en varias áreas de la actividad humana, desde la investigación, hasta el diseño de nuevos materiales, la ciberseguridad y los problemas complejos de optimización.

Objetivo(s) del curso:

Proporcionará al alumno los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas de la computación cuántica a un nivel introductorio. Permitirá al alumno entender cuáles son los alcances presentes y futuros de la computación cuántica en varias áreas de las ciencias y la tecnología.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1	Tema 1 Introducción a la Computación Cuántica	8.0
2	Tema 2 Principios básicos de la Computación Cuántica	8.0
3	Tema 3 Algoritmo de Deutsch-Joza	6.0
4	Tema 4 Algoritmo de Grover	6.0
5	Tema 5 Aplicaciones	10.0
6	Tema 6 Implementación de algoritmos cuánticos	10.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

TEMARIO DESGLOSADO

1. Tema 1. Introducción a la Computación Cuántica

Objetivo: El alumno conocerá los principios teóricos y prácticos en los que se fundamenta la Computación Cuántica

Contenido:

- 1.1. Principios de Mecánica Cuántica
- 1.2. Tecnologías de Computadoras Cuánticas
- 1.3. Paradigmas de Computación Clásica y Computación Cuántica
- 1.4. Aplicaciones de la Computación Cuántica

2. Tema 2 Principios básicos de la Computación Cuántica

Objetivo: El alumno comprenderá qué son los qubits, su representación algebraica y será capaz de efectuar operaciones básicas entre qubits

Contenido:

- 2.1. Qubits y vectores
- 2.2. Compuertas lógicas y matrices
- 2.3. Representación geométrica de qubits en la esfera de Bloch
- 2.4. Construcción de circuitos cuánticos
- 2.5. Mediciones y visualización de resultados
- 2.6. Circuito de entrelazamiento cuántico

3. Tema 3 Algoritmo de Deutsch-Jozsa

Objetivo: El alumno comprenderá el algoritmo de Deutsch-Jozsa y sus aplicaciones

Contenido:

- 3.1. Implementación cuántica de compuertas clásicas
- 3.2. Construcción de compuertas U_f
- 3.3. Implementación del algoritmo Deutsch-Jozsa

4. Tema 4 Algoritmo de Grover

Objetivo El alumno comprenderá el algoritmo de Grover y sus aplicaciones

Contenido:

- 4.1. Implementación del algoritmo de Bernstein-Vazirani
- 4.2. Implementación del Algoritmo de Grover en la búsqueda de un elemento
- 4.3. Aplicaciones del algoritmo de Grover

5. Tema 5 Aplicaciones

Objetivo: El alumno investigará y analizará las aplicaciones e interacciones con otras áreas de la computación, especialmente Aprendizaje Automático

Contenido:

- 5.1. Qué es el Quantum Machine Learning
- 5.2. Breve resumen del Machine Learning
- 5.3. Máquinas de vectores de soporte y su versión cuántica
- 5.4. Clasificador cuántico variacional
- 5.5. Entrenamiento de modelos de Quantum Machine Learning

6. Tema 6 Implementación de algoritmos cuánticos

Objetivo: El alumno será capaz de implementar algoritmos cuánticos en simuladores de software, así como en computadoras cuánticas en la nube y en sitio.

Contenido:

- 6.1. Qiskit
 - 6.2. Simulación
 - 6.3. Implementación en la nube
 - 6.4. Implementación en computadoras SpinQ
-

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda
Chris Bernhardt. 2019. Quantum Computing for Everyone. The MIT Press.	Todos
Eleanor Rieffel and Wolfgang Polak. 2011. Quantum Computing: A Gentle Introduction (1st. ed.). The MIT Press.	Todos
Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. 2010. Quantum Computation and Quantum Information: 10th Anniversary Edition. Cambridge: Cambridge University Press.	Todos
Eric R. Johnston, Nic Harrigan, Mercedes Gimeno-Segovia, 2019. Programming Quantum Computers: Essential Algorithms and Code Samples , Ilustrada	Todos

Evaluación	
Proyecto	30%
Exámenes	30%
Prácticas	40%

Información del profesor

Nombre completo:

Dr. Boris Escalante Ramírez

Correo electrónico institucional:

boris@unam.mx

Horario de la clase:

martes y jueves 9:30-11:00

Semblanza corta del profesor.

Prof. Titular C de T.C. Intereses de investigación Visión Computacional e Inteligencia Artificial