



PROGRAMA DA DISCIPLINA/TURMA 3ZB

PERÍODO: 2025.1

MAT2425

TÓPICOS DE FÍSICA MATEMÁTICA I

CARGA HORÁRIA TOTAL: 45 HORAS

Nº CRÉDITOS: 3

PROFESSOR: Sergey Tikhomirov

TÍTULO DA DISCIPLINA:

Computação quântica

OBJETIVOS DA DISCIPLINA/TURMA

Fornecer noções básicas de computação quântica permitindo compreender e desenvolver algoritmos em computação quântica

EMENTA DA DISCIPLINA

Computadores quânticos podem ser descritos por um modelo matemático relativamente simples, baseado em álgebra linear e teoria das probabilidades. Mostramos como o emaranhamento permite obter uma aceleração computacional. Ao mesmo tempo, alguns algoritmos "simples", como "somar 1", possuem detalhes não triviais. Os algoritmos mais famosos são a Transformada de Fourier Quântica, a Busca Quântica (Grover) e o algoritmo de Shor. No curso, consideramos esses algoritmos, assim como abordagens mais voltadas para a prática, como Q-RAM e aceleração de álgebra linear (algoritmo HHL).

PRÉ-REQUISITOS DA DISCIPLINA

Algebra Lineare

PROGRAMA DA DISCIPLINA/TURMA

Representação de um estado de computador quântico, Medições. Operações em computadores quânticos. Portas quânticas. O que é um programa quântico? Notação de strings. Notação Bra-ket. Cálculos na base. Portas de um e dois qubits. Permutações. Realizações de múltiplos controles. Transformada de Fourier quântica. Memória quântica, algoritmo QRAM. Busca quântica, algoritmo de Grover. Encontrando períodos. Introdução à aceleração de álgebra linear. Algoritmo HHL incluindo simulação Hamiltoniana e estimativa de fase. Estados mistos, Operador de densidade. Teorema da não clonagem. Canais de ruído. Representação por soma de operadores. Distância de traço e Fidelidade.

**AVALIAÇÃO DA
DISCIPLINA**

Critério 12

Média = G1

**DETALHAMENTO
AVALIAÇÃO
DA DISCIPLINA**

Resposta a duas questões teóricas e um pequeno programa

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA
DA DISCIPLINA**

Collin P. Williams. Explorations in Quantum Computing, 2011.
Michael A. Nielsen, Isaac L. Chuang. Quantum Computation and Quantum
Information. 2010

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
DA DISCIPLINA**

Danial Dervovic, Mark Herbster, Peter Mountney, Simone Severini, Näiri Usher,
Leonard Wossnig, Quantum linear systems algorithms: a primer, 2018,

**BIBLIOGRAFIA DE
PESQUISA DA DISCIPLINA**